



ISSN: 2072-7593

ISSN (online): 2311-7036

Экспериментальная
психология

Experimental Psychology
(Russia)

4^{'19}

2019 • Том 12 • № 4

Экспериментальная психология

Experimental Psychology (Russia)

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

Российская ассоциация экспериментальной психологии
Russian Association of Experimental Psychology

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

СОДЕРЖАНИЕ



КОГНИТИВНАЯ ПСИХОЛОГИЯ

Жегалло А.В.

Слежение за движущимися объектами на видеозаписи в психологических исследованиях 5

Богданова И.В., Носуленко В.Н.

Информативность вербальных данных в задаче сохранения и передачи когнитивного опыта 12

Куравский Л.С., Юрьев Г.А., Златомрежнев В.И.

Новые подходы к оцениванию работы операторов сложных технических систем 27



ПСИХОЛОГИЯ ИНТЕЛЛЕКТА

Сугояев К.В., Григорьев А.А.

Эффект Флинна в России 50



ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПСИХОЛОГИЯ

Лидская Э.В., Мдивани М.О., Панов В.И.

Склонность к принятию субъектной/объектной позиции курсантами и студентами во взаимодействиях с образовательной средой 62

Капцов А.В., Панов В.И.

Личностные качества субъекта как предикторы экпсихологических типов взаимодействия в деятельности и общении 72



ПСИХОАКУСТИКА

Выскоцил Н.А.

Метод парных сравнений в оценке эмоционально окрашенных акустических событий 81



ЭВОЛЮЦИОННАЯ И СРАВНИТЕЛЬНАЯ ПСИХОЛОГИЯ

Самулеева М.В., Смирнова А.А., Зорина З.А.

Методы исследования механизмов формирования эквивалентных отношений между знаком и обозначаемым у человека и животных 91

Греченко Т.Н., Харитонов А.Н., Жегалло А.В.

Социальные структуры и коммуникации в мире микроорганизмов 106



ПСИХОЛОГИЯ ВОСПРИЯТИЯ

Харитонов А.Н., Басюл И.А., Ананьева К.И., Товуу Н.О.

Категоризация этнических лиц русскими и тувинцами в дискриминационных задачах 120

Демидов А.А., Дивеев Д.А.

Микродинамика межличностного восприятия: роль времени и этноса воспринимаемого человека 142



МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Жегалло А.В., Басюл И.А.

Парный эксперимент для выявления индикаторов правды и лжи с высокой экологической валидностью 151

Ожиганова Г.В.

Адаптация опросника «Духовная личность» на русскоязычной выборке 160



МЕТОДОЛОГИЯ ПСИХОЛОГИИ

Харламенкова Н.Е., Еськин Н.А., Снетков А.И.,

Акинъшина А.Д., Батраков С.Ю., Виленская Г.А., Дан И.М.,

Дан М.В., Матвейчук Н.Н., Никитина Е.А.

Истинные и псевдо-междисциплинарные исследования: принципы системно-структурного подхода к планированию медико-психологических проектов 177

CONTENTS

	COGNITIVE PSYCHOLOGY	
	<i>Zhegallo A.V.</i>	
	Tracking moving objects on video in psychological studies	5
	<i>Bogdanova I.V., Nosulenko V.N.</i>	
	Informational content of verbal data in the task of preserving and transmitting cognitive experience	12
	<i>Kuravsky L.S., Yuryev G.A., Zlatomrezhev V.I.</i>	
	New approaches for assessing the activities of operators of complex technical systems	27
	PSYCHOLOGY OF INTELLIGENCE	
	<i>Sugonyaev K.V., Grigoriev A.A.</i>	
	The Flynn Effect in Russia	50
	ECOLOGICAL PSYCHOLOGY	
	<i>Lidskaya E.V., Mdviani M.O., Panov V.I.</i>	
	The agency of cadets and students in the context of subject-environmental interactions with the educational environment	62
	<i>Kaptsov A.V., Panov V.I.</i>	
	Interconnection of personal qualities of a subject with ecopsychological types of interaction in activities and communication	72
	PSYCHOACOUSTICS	
	<i>Vyskochil N.A.</i>	
	Paired-comparison method in assessment emotionally colored acoustic events	81
	EVOLUTIONARY AND COMPARATIVE PSYCHOLOGY	
	<i>Samuleeva M.V., Smirnova A.A., Zorina Z.A.</i>	
	Sign-reference equivalence research methods in humans and animals	91
	<i>Grechenko T.N., Kharitonov A.N., Zhegallo A.V.</i>	
	Social structures and communications in the world of microorganisms	106
	PSYCHOLOGY OF PERCEPTION	
	<i>Kharitonov A.N., Basyul I.A., Ananyeva K.I., Tovuu N.O.</i>	
	Ethnic face categorization by Russians and Tuvinians in discrimination tasks	120
	<i>Demidov A.A., Diveev D.A.</i>	
	Microdynamics of person perception: the role of time's exposure and ethnos	142
	RESEARCH METHODS	
	<i>Zhegallo A.V., Basyul I.A.</i>	
	Paired experiment to identify truth and lie indicators in the natural conditions	151
	<i>Ozhiganova G.V.</i>	
	Adaptation of spiritual personality inventory on the russian sample	160
	METHODOLOGY OF PSYCHOLOGY	
	<i>Kharlamenkova N.E., Yeskin N.A., Snetkov A.I., Akinshina A.D., Batrakov S.Y., Vilenskaya G.A., Dan I.M., Dan M.V., Matveychuk N.N., Nikitina E.A.</i>	
	True and pseudo-interdisciplinary researches: The principles of a system-structural approach to the medical-and-psychological projects planning	177



СЛЕЖЕНИЕ ЗА ДВИЖУЩИМИСЯ ОБЪЕКТАМИ НА ВИДЕОЗАПИСИ В ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

ЖЕГАЛЛО А.В.*, *Институт психологии РАН (ИПРАН);
Московский государственный психолого-педагогический университет (МГППУ),
Москва, Россия,
e-mail: zhegs@mail.ru*

В статье рассматриваются возможности использования библиотек OpenCV и dlib для отслеживания положения заданных объектов на видеоизображении и отслеживания набора основных анатомических точек лица человека. Показывается, что данные задачи могут быть эффективно решены с помощью компактных программ на языке Python. Язык Python рекомендуется вниманию психологов-исследователей как средство анализа видеоизображений и конструирования сложных экспериментов.

Ключевые слова: object tracking, face detection, Python, OpenCV, dlib.

В нашей предыдущей работе (Жегалло, 2018) мы обсуждали возможности использования айтрекинга при решении задачи сохранения и передачи когнитивного опыта. Было показано, что регистрация движений глаз эксперта при просмотре видеозаписей, которые демонстрируют процесс выполнения изучаемой деятельности, позволяют выделить ключевые элементы и динамические паттерны деятельности, исходно «невидимые» для субъекта. Этот инструмент оказался существенным дополнением к процедуре кооперативного дебрифинга, предназначенной для выявления наиболее значимых составляющих когнитивного опыта (Носуленко, Самойленко, 2016). Видеозаписи, получаемые в результате такого анализа, предназначены для использования в интерактивной мультимедийной системе передачи опыта. И здесь возникает задача привлечения внимания человека, просматривающего видеозапись, к определенным объектам на движущемся изображении. Такое определение положения подвижного объекта на видеоизображении представляет собой актуальную задачу не только в задачах передачи когнитивного опыта, но и при оценке состояния собеседника по видеоизображению (Барабанщиков, Жегалло, Хозе, Соломонова, 2018). С целью отработки методов анализа нами была выполнена оценка функциональных возможностей библиотек OpenCV и dlib. Библиотека OpenCV (Open Source Computer Vision Library) разрабатывается с 2000 г. и на сегодняшний день поддерживает широкий спектр функциональности: чтение и запись статических изображений; анализ и обработку статических видеоизображений; чтение и запись видео; анализ видео; поддержку стереоскопических изображений; поиск заданных объектов на изображении и др (OpenCV Online Documentation, 2019).

Для цитаты:

Жегалло А.В. Слежение за движущимися объектами на видеозаписи в психологических исследованиях // Экспериментальная психология. 2019. Т. 12. №. 4. С. 5—11. doi:10.17759/exppsy.2019120401

* Жегалло А.В. Кандидат психологических наук, старший научный сотрудник, Институт психологии РАН (ИПРАН); старший научный сотрудник, Институт экспериментальной психологии, Московский государственный психолого-педагогический университет (МГППУ). E-mail: zhegs@mail.ru



Для решения задачи слежения за движущимся объектом оптимально подходит модуль OpenCV Tracking API (OpenCV Tracking API, 2019).

«Трекеры» в OpenCV специально предназначены для слежения за движущимися объектами на видеоизображении и при анализе следующего кадра видео учитывают расположение отслеживаемого объекта на предыдущем кадре. За счет этого достигается высокая производительность и устойчивость работы по сравнению с «детекторами», ориентированными на независимый поиск объекта на изображении по заданному образцу. Tracking API включает несколько реализаций «трекеров», различающихся используемыми алгоритмами слежения, но имеющих единый интерфейс использования.

Работа с «трекером» включает следующие шаги: создание объекта — «трекера»; инициализация — указание прямоугольной области на начальном изображении, содержащей отслеживаемый объект; поиск отслеживаемого объекта на очередном видеокadre. Поскольку мы выполняем поиск объекта на видеозаписи, нам также будут необходимы стандартные функции OpenCV, обеспечивающие открытие видео и чтение очередного кадра. Мы использовали доработанный пример реализации данной задачи на языке Python (Object Tracking using OpenCV, 2019).

Работа примера проверялась в ОС Windows 7, python 3.7.2, opencv_python 4.0.0.21, opencv_contrib_python 4.1.2.30; в ОС Ubuntu 18.04, python 3.7.4, opencv_python 4.1.2.30, opencv_contrib_python 4.1.2.30. Тестирование примера проводилось на примерах видеозаписей производственного процесса, полученных в ходе изучения способов передачи когнитивного опыта (6 отрывков видео продолжительностью от 10 до 30 секунд). Наилучшие результаты были получены при использовании трекера CSRT (Lukezic et al, 2018). Ниже приводится модифицированный исходный код программы, представленный на (Object Tracking using OpenCV, 2019).

```
#coding:utf-8
import cv2
import sys

if __name__ == '__main__':

    # Инициализация трекера.
    tracker_types = ['BOOSTING', 'MIL', 'KCF', 'TLD', 'MEDIANFLOW', 'GOTURN', 'MOSSE', 'CSRT']
    tracker_type = tracker_types[7]

    if tracker_type == 'BOOSTING':
        tracker = cv2.TrackerBoosting_create()
    if tracker_type == 'MIL':
        tracker = cv2.TrackerMIL_create()
    if tracker_type == 'KCF':
        tracker = cv2.TrackerKCF_create()
    if tracker_type == 'TLD':
        tracker = cv2.TrackerTLD_create()
    if tracker_type == 'MEDIANFLOW':
        tracker = cv2.TrackerMedianFlow_create()
    if tracker_type == 'GOTURN':
        tracker = cv2.TrackerGOTURN_create()
    if tracker_type == 'MOSSE':
        tracker = cv2.TrackerMOSSE_create()
    if tracker_type == "CSRT":
        tracker = cv2.TrackerCSRT_create()
    # Открываем видеофайл
```



```
argc = len(sys.argv)
if argc > 1:
    video = cv2.VideoCapture(sys.argv[1])
else:
    print ("Video not specified")
    sys.exit()
#=====
# Выход если видеофайл не был открыт
if not video.isOpened():
    print ("Could not open video")
    sys.exit()

# Читаем первый кадр
ok, frame = video.read()
if not ok:
    print ("Cannot read video file")
    sys.exit()
# Интерактивный выбор начальной области интереса
bbox = cv2.selectROI(frame, False)
# Инициализация трекера
ok = tracker.init(frame, bbox)

while True:
    # Читаем очередной кадр видео
    ok, frame = video.read()
    if not ok:
        break
    # Начальное значение таймера
    timer = cv2.getTickCount()
    # Поиск заданного объекта на текущем кадре видео
    ok, bbox = tracker.update(frame)
    # Вычисляем частоту кадров в секунду (FPS)
    fps = cv2.getTickFrequency() / (cv2.getTickCount() - timer);
    # Рисуем положение отслеживаемого объекта на текущем кадре
    if ok:
        # Если объект обнаружен - рисуем область интереса
        p1 = (int(bbox[0]), int(bbox[1]))
        p2 = (int(bbox[0] + bbox[2]), int(bbox[1] + bbox[3]))
        cv2.rectangle(frame, p1, p2, (255,0,0), 2, 1)
    else :
        # Иначе - сообщение об ошибке
        cv2.putText(frame, "Tracking failure detected", (100,80), cv2.FONT_HERSHEY_
SIMPLEX, 0.75,(0,0,255),2)
        # Выводим тип трекера на текущем кадре
        cv2.putText(frame, tracker_type + " Tracker", (100,20), cv2.FONT_HERSHEY_
SIMPLEX, 0.75, (50,170,50),2);
        # Выводим FPS на текущем кадре
        cv2.putText(frame, "FPS : " + str(int(fps)), (100,50), cv2.FONT_HERSHEY_
SIMPLEX, 0.75, (50,170,50), 2);
        # Выводим текущий кадр с нанесенной информацией
        cv2.imshow("Tracking", frame)
        # Выход по нажатию ESC
        k = cv2.waitKey(1) & 0xff
        if k == 27 : break
```



На всех протестированных примерах ключевые движущиеся объекты (обрабатывающий инструмент в руках мастеров) успешно отслеживались от начала до конца записи. Единственное исключение составила видеозапись, содержащая монтажный переход. Корректное отслеживание движущегося объекта в этом случае прекратилось в момент смены сцены. Решение этой проблемы возможно путем введения ограничений на тип анализируемой видеозаписи или переходом к частично интерактивной разметке, при которой оператор вручную останавливает проигрывание видео при нарушении корректности отслеживания и заново вручную задает отслеживаемый объект.

При анализе видеоизображения лица человека представляет интерес задача выделения набора ключевых анатомических точек. Данный алгоритм эффективно реализован в библиотеке машинного зрения dlib (Dlib C++ Library, 2019). Пример исходного кода, решающего данную задачу (Jose, 2018), с незначительными изменениями приведен далее.

```
#coding:utf-8
# импорт пакетов
from imutils import face_utils
import dlib
import cv2
import sys

# инициализация детектора dlib's (HOG-based)
# создание facial landmark predictor
p = "shape_predictor_68_face_landmarks.dat"
detector = dlib.get_frontal_face_detector()
predictor = dlib.shape_predictor(p)

# Открываем видеофайл
argc = len(sys.argv)
if argc > 1:
    video = cv2.VideoCapture(sys.argv[1])
else:
    print ("Video not specified")
    sys.exit()

# Выход если видеофайл не был открыт
if not video.isOpened():
    print ("Could not open video")
    sys.exit()

while(True):
    # захват очередного кадра видео
    ret, frame = video.read()
    # преобразование в оттенки серого
    gray = cv2.cvtColor(frame, cv2.COLOR_BGR2GRAY)
    # детектирование лиц
    rects = detector(gray, 0)
    # цикл по обнаруженным лицам
    for (i, rect) in enumerate(rects):
        # определение опорных точек лица для заданной области, содержащей лицо
        # преобразование координат (x, y) опорных точек
        # в массив NumPy
```



```
shape = predictor(gray, rect)
shape = face_utils.shape_to_np(shape)
# цикл по координатам (x, y) опорных точек
# и отображение их на текущем кадре видео
for (x, y) in shape:
    cv2.circle(frame, (x, y), 2, (0, 255, 0), -1)
# отображение кадра видео с нанесенной разметкой
cv2.imshow('frame', frame)
if cv2.waitKey(1) & 0xFF == ord('q'):
    break

# завершение работы
video.release()
cv2.destroyAllWindows()
```

Работа примера проверялась в ОС Ubuntu 18.04, python 3.7.4, opencv_python 4.1.2.30, opencv_contrib_python 4.1.2.30, dlib .19.18.0, imutils 0.5.4. Запустить пример в Windows 7 не удалось, так как установка dlib требовала наличия компилятора C++ 11.0. Для этого предлагалось установить Visual Studio 15.0 или выше. На момент написания статьи на сайте Microsoft была доступна версия 19.0, однако после ее установки искомым компилятор обнаружен не был. Таким образом, работа с dlib под ОС Windows требует дополнительного уточнения процедуры установки библиотеки.

Пример проверялся на видеозаписях лиц, полученных в ходе изучения общения, опосредованного видеокommunikацией. Записи проводились на доработанные WEB-камеры Sony Playstation Eye с вариофокальным объективом 2,8–12 мм. Разрешение видео – 640×480 точек, частота – 60 к/сек, продолжительность записей – до 15 мин. Во всех случаях наблюдалась уверенная устойчивая детекция набора опорных точек изображения.

Полученные результаты показывают возможность эффективного использования полученных за последние годы Open Source решений для выполнения актуальных задач экспериментальной психологии. При этом язык Python выступает в роли эффективного средства интеграции имеющихся решений. Для сравнения можно отметить, что, несмотря на то, что библиотеки OpenCV и dlib имеют хорошо документированные интерфейсы на языке C++, самостоятельная сборка под Linux примера, включающего одновременно использование обеих библиотек, оказалась достаточно сложной задачей, которую автору не удалось решить за разумное время.

За последнее время значительно выросла популярность Python в качестве инструментария для проведения психологических экспериментов (Dalmaijer, 2016). Возможности Python в части анализа данных имеют ограниченный характер (Маккини, 2015). Тем не менее, по совокупности имеющихся возможностей следовало бы рекомендовать психологам-исследователям язык Python как средство решения экспериментальных исследовательских задач, в частности, в части анализа видеозаписей и конструирования сложных экспериментов (Товуу и др., 2017). При разработке учебных программ для студентов соответствующих специальностей следует планировать введение развернутого учебного курса по языку Python и его приложениям для психологических исследований.

Исходный код программных решений, обсуждаемых в статье, доступен через профиль ResearchGate: https://www.researchgate.net/profile/Alexander_Zhegallo



Финансирование

Исследование выполнено в рамках государственного задания Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, проект 25.3471.2017/ПЧ «Выявление значимых составляющих когнитивного опыта специалиста в задачах их сохранения и передачи».

Литература

1. Барабанищikov В.А., Жегалло А.В., Хозе Е.Г., Соломонова А.В. Невербальные предикторы оценок достоверности/недостоверности сообщаемой информации // Экспериментальная психология. 2018. Т. 11. № 4. С. 94–106. doi:10.17759/exppsy.2018110408
2. Жегалло А.В. Технологии айтрекинга в задачах сохранения и передачи когнитивного опыта // Экспериментальная психология. 2018. Т. 11. № 4. С. 135–141. doi:10.17759/exppsy.2018110412
3. Маккини У. Python и анализ данных / Пер. с англ. А.А. Слинкин. М.: ДМК Пресс, 2015.
4. Носуленко В.Н., Самойленко Е.С. Полипозиционное наблюдение // Технологии сохранения и воспроизведения когнитивного опыта / Под ред. В.Н. Носуленко. М.: Институт психологии РАН, 2016. С. 261–278.
5. Товуу Н.О., Монгуш А.М., Харитонов А.Н., Ананьева К.И., Басюл И.А. Решение графической задачи в традиционной и техногенной коммуникативно-когнитивных средах // Эволюционная и сравнительная психология в России. Теория и практика исследований. М.: Когито-Центр, 2017. С. 312–321.
6. Dlib C++ Library, 2019 // URL: dlib.net (дата обращения: 25.11.2019).
7. Jose I. Facial mapping (landmarks) with Dlib + python, 2018 // URL: <https://towardsdatascience.com/facial-mapping-landmarks-with-dlib-python-160abcf7d672> (дата обращения: 25.11.2019).
8. Lukezic A., Vojir T., Cehovin Zajc L., Matas J., Kristan M. Discriminative correlation filter tracker with channel and spatial reliability // International Journal of Computer Vision. 2018. <https://doi.org/10.1007/s11263-017-1061-3>
9. Mallick S. Object Tracking using OpenCV, 2017 // URL: <https://www.learnopencv.com/object-tracking-using-opencv-cpp-python> (дата обращения: 25.11.2019).
10. OpenCV Online Documentation, 2019 // OpenCV: OpenCV modules. URL: <https://docs.opencv.org/master/index.html> (дата обращения: 25.11.2019)
11. OpenCV Tracking API, 2019 // OpenCV: Tracking API. URL: https://docs.opencv.org/master/d9/df8/group__tracking.html (дата обращения: 25.11.2019).
12. Dalmajjer E.S. Python for Experimental Psychologists. Abingdon, United Kingdom: Routledge (part of Taylor and Francis Group), 2016

TRACKING MOVING OBJECTS ON VIDEO IN PSYCHOLOGICAL STUDIES

ZHEGALLO A.V.*, *Institute of Psychology of Russian Academy of Sciences; Moscow State University of Psychology and Education, Moscow, Russia, e-mail: zhegs@mail.ru*

The article discusses the possibilities of using OpenCV and dlib libraries to track the position of specified objects on the video image and to track a set of landmark points of the human face. It is shown that these

For citation:

Zhegallo A.V. Tracking moving objects on video in psychological studies. *Ekspierimental'naya psikhologiya = Experimental psychology (Russia)*, 2019, vol. 12, no. 4, pp. 5–11. doi:10.17759/exppsy.2019120401

* Zhegallo A.V. Candidate of Psychological Sciences, Senior Researcher, Institute of Psychology of Russian Academy of Sciences; Senior Researcher, Institute of Experimental Psychology, Moscow State University of Psychology and Education. E-mail: zhegs@mail.ru



problems can be effectively solved with the help of compact programs in Python. The Python language is recommended to the attention of research psychologists as an instrument for analyzing video images and constructing complex experiments.

Keywords: object tracking, face detection, Python, OpenCV, dlib.

Funding

The study was carried out within the framework of the state project of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation, project 25.3471.2017/PC “Identification of significant components of the cognitive experience of a specialist to their capturing and transfer”.

References

1. *Barabanshchikov V.A., Zhegallo A.V., Hoze E.G., Solomonova A.V.*, Neverbal'nye prediktory ocenok dostovernosti/nedostovernosti soobshchaemoj informacii [Nonverbal predictors of assessments of the reliability/unreliability of reported information] *Ekspperimental'naya psihologiya [Experimental Psychology]*, 2018 Vol. 11. no 4. pp. 94–106. (In Russ., abstr. in Engl.). doi:10.17759/exppsy.2018110408
2. *Zhegallo A.V.* Tekhnologii ajtrekinga v zadachah sohraneniya i peredachi kognitivnogo opyta [Eyetracking technology in the task of preservation and transmission of the cognitive experience] *Ekspperimental'naya psihologiya [Experimental Psychology]*, 2018. Vol. 11. no. 4. pp. 135–141. (In Russ., abstr. in Engl.). doi:10.17759/exppsy.2018110412
3. *McKinney Wes.* Python i analiz dannyh [Python and data analysis] Trans. from Engl. Silkin A.A. Moscow, DMK Press, 2015 (In Russ.).
4. *Nosulenko V.N., Samoilenko E.S.* Polipozicionnoe nablyudenie [Polypositional observation] // Tekhnologii sohraneniya i vosproizvedeniya kognitivnogo opyta [Technologies of preservation and reproduction of cognitive experience] ed. by Nosulenko V.N. Moscow, Institut psikhologii RAN, 2016. pp. 261–278. (In Russ.).
5. *Tovuu N.O., H.O., Mongush A.M., Kharitonov A.N., Ananieva K.I. Basul I.A.* Reshenie graficheskoy zadachi v tradicionnoj i tekhnogennoj kommunikativno-kognitivnyh sredah [Solving of graphic task in traditional and technogenic communicative and cognitive environments] // Evolyucionnaya i sravnitel'naya psihologiya v Rossii. Teoriya i praktika issledovanij. [Evolutionary and comparative psychology in Russia. Theory and practice of research] Moscow, Cogito-Center, 2017. pp. 312–321. (In Russ.).
6. *Dlib C++ Library*, 2019 // URL: dlib.net (дата обращения: 25.11.2019).
7. *Jose I.* Facial mapping (landmarks) with Dlib + python, 2018 // URL: <https://towardsdatascience.com/facial-mapping-landmarks-with-dlib-python-160abcf7d672> (date of issue: 25.11.2019).
8. *Lukezic A., Voj'ir T., Cehovin Zajc L., Matas J., Kristan M.* Discriminative correlation filter tracker with channel and spatial reliability // *International Journal of Computer Vision*, 2018. <https://doi.org/10.1007/s11263-017-1061-3>
9. *Mallick S.* Object Tracking using OpenCV, 2017 // URL: <https://www.learnopencv.com/object-tracking-using-opencv-cpp-python> (date of issue: 25.11.2019).
10. *OpenCV Online Documentation*, 2019 // OpenCV: OpenCV modules. URL: <https://docs.opencv.org/master/index.html> (date of issue: 25.11.2019)
11. *OpenCV Tracking API*, 2019 // OpenCV: Tracking API. URL: https://docs.opencv.org/master/d9/df8/group_tracking.html (date of issue: 25.11.2019).
12. *Dalmaijer, E.S.* Python for Experimental Psychologists. Abingdon, United Kingdom: Routledge (part of Taylor and Francis Group), 2016



ИНФОРМАТИВНОСТЬ ВЕРБАЛЬНЫХ ДАННЫХ В ЗАДАЧЕ СОХРАНЕНИЯ И ПЕРЕДАЧИ КОГНИТИВНОГО ОПЫТА

БОГДАНОВА И.В. *, *Институт экспериментальной психологии,
Московский государственный психолого-педагогический университет (МГППУ),
Москва, Россия,
e-mail: irina4.bogdanova@gmail.com*

НОСУЛЕНКО В.Н. **, *Институт психологии РАН (ИПРАН);
Институт экспериментальной психологии, Московский государственный
психолого-педагогический университет (МГППУ), Москва, Россия,
e-mail: valery.nosulenko@ipras.ru*

В экспериментальном исследовании проверялась информативность вербальных портретов, полученных методом свободной вербализации в исследованиях воспринимаемого качества сложных акустических событий. Предложена процедура выбора наиболее значимых характеристик воспринимаемого события с целью сокращения их количества в вербальном портрете. Было проведено две серии экспериментов: в первой серии участники идентифицировали акустическое событие по его полному вербальному портрету, а во второй им предлагался сокращенный вербальный портрет. Результаты показали отсутствие значимых различий в показателях идентификации акустических событий, полученных в первой и второй сериях эксперимента. Сделан вывод о возможности применения разработанной процедуры в задачах передачи информации о значимых характеристиках когнитивного опыта индивида.

Ключевые слова: когнитивный опыт, воспринимаемое качество, вербализация, коммуникация, метод, звук, технологии.

Введение

В этой статье продолжается обсуждение методических проблем, связанных с реализацией проекта «Выявление значимых составляющих когнитивного опыта специалиста в задачах их сохранения и передачи» и поставленных в работах, опубликованных в рамках этого проекта (Жегалло, 2018; Лободинская, Носуленко, 2018; Носуленко, 2018; Носуленко, Терехин, 2018; Самойленко, Богданова, 2017). Речь идет о совершенствовании методов обработки вербальных данных, получаемых от человека в процессе восприятия им объектов окружения при выполнении разного рода когнитивных задач, в частности получаемых в

Для цитаты:

Богданова И.В., Носуленко В.Н. Информативность вербальных данных в задаче сохранения и передачи когнитивного опыта // Экспериментальная психология. 2019. Т. 12. №. 4. С. 12–26. doi:10.17759/exppsy.2019120402

* *Богданова И.В.* Младший научный сотрудник, Институт экспериментальной психологии, Московский государственный психолого-педагогический университет. E-mail: irina4.bogdanova@gmail.com

** *Носуленко В.Н.* Доктор психологических наук, главный научный сотрудник лаборатории познавательных процессов и математической психологии, Институт психологии РАН; главный научный сотрудник, Институт экспериментальной психологии, Московский государственный психолого-педагогический университет. E-mail: valery.nosulenko@ipras.ru



рамках процедуры кооперативного дебрифинга (Носуленко, 2007; Носуленко, Самойленко, 2015). Как было показано ранее, такие данные являются основным источником информации о когнитивном опыте специалиста, необходимой для выделения его наиболее существенных и иерархически распределенных составляющих (Технологии сохранения и воспроизведения когнитивного опыта, 2016; Le Bellu, Lahlou, Nosulenko, Samoilenko, 2016 и др.).

В практике сохранения опыта и его передачи актуальной задачей становится создание таких процедур получения и обработки вербализаций, которые будут обеспечивать максимальную информативность получаемых описаний при минимальном количестве содержащихся в этих описаниях признаков. Для выявления значимых признаков в таких описаниях используется инструментарий, разработанный в рамках парадигмы воспринимаемого качества (Носуленко, 2007). Напомним, что в основе этой парадигмы лежит представление о совокупности тех «качеств» объекта (события, деятельности), которые дают индивиду возможность идентифицировать его среди других объектов на основании собственного опыта. Такая совокупность вербальных признаков количественно представлена в так называемом вербальном портрете объекта, процедура построения которого основана на анализе частотности использования в тексте вербальных единиц, относящихся к определенным семантическим группам, а также на оценке их относительного «веса» в высказывании (Самойленко, 2010; Nosulenko, Samoilenko, 1997). Вербальный портрет, построенный на основании данных свободной вербализации, представляет собой эмпирический референт воспринимаемого качества объекта или события.

Основная проблема применения метода свободной вербализации в практике заключается в трудоемкости обработки получаемого в исследовании речевого продукта. Для построения вербального портрета необходимо выявить наиболее значимые признаки объекта и представить их таким образом, чтобы человек, которому будет передаваться содержание воспринимаемого качества объекта, смог оценить их иерархию и, благодаря этому, идентифицировать объект. При этом количество признаков не должно быть избыточным для целостного восприятия человеком. Такая работа только частично может быть автоматизирована и требует высокой квалификации экспертов. Возникающий здесь вопрос операционализации анализа вербальных данных касается прежде всего процедуры сокращения количества значимых характеристик вербального портрета без потери его информативности. Другая задача связана с самой эмпирической процедурой получения вербальных данных: необходимо найти возможность «помочь» индивиду давать в своих описаниях только наиболее значимые (с его точки зрения) характеристики объекта и отфильтровывать второстепенные. В данной статье мы рассмотрим возможность сокращения количества признаков в содержании вербального портрета.

То, что разные объекты можно идентифицировать и различать по их вербальным портретам, было показано многократно. Оказалось, что описания шумов, например, двигателей или закрывающихся дверей разных автомобилей, сделанные одними людьми, позволяют другим легко идентифицировать конкретный источник шума (Носуленко, 2007; Носуленко, Паризе, Самойленко, 2016; Nosulenko, Parizet, Samoilenko, 2014). Вербальный портрет, построенный по данным свободных вербализаций, является в определенной степени «реконструкцией» описываемых объектов в терминах их культурной и исторической идентичности (Носуленко, Харитонов, 2018). Во всех этих работах вербальные портреты касались объектов, которые так или иначе отличались по своему предметному содержанию (автомобили разного типа, старый или современный город и т. д.).



В данном исследовании мы сравнивали вербальные портреты акустических событий, которые отличаются не содержанием источника звука (использовались одни и те же музыкальные фрагменты, в которых звучат одни и те же инструменты), а форматом кодирования звука при записи. В экспериментах проверялась гипотеза о возможности сократить количество характеристик вербального портрета, необходимых для идентификации таких акустических событий.

Метод

Первичным материалом для исследования были вербальные портреты, построенные в экспериментах по сравнению звучаний музыкальных фрагментов, записанных с использованием разных типов кодирования (форматы WAVE и MP3). Результаты этих экспериментов описаны в наших предыдущих работах (Носуленко, Старикова, 2009, 2010; Nosulenko, Starikova, 2010). В этих экспериментах участники прослушивали пары музыкальных фрагментов, различающихся форматом их записи (всего 9 разных фрагментов). Среди выбранных фрагментов были записи разных музыкальных инструментов и их сочетаний (№ 1 — гитара; № 8 — симфонический оркестр; № 9 — рояль), человеческого голоса (№ 2 — женский голос в сопровождении симфонического оркестра; № 3 — мужской голос в сопровождении инструментального квартета, № 4 — мужской голос в сопровождении симфонического оркестра), а также записи синтезированных звучаний (№ 5 — несколько синтезированных инструментов с ритмической группой, № 6 и № 7 — без ритмической группы). Длительность каждого фрагмента составляла 8–10 секунд.

Задачей участников было оценить по заданной шкале различие в звучаниях пары, выбрать то из них, которое больше нравится, и подробно описать, в чем различны и в чем сходны звучания в паре, а также — в чем особенности каждого из них и почему предпочитается то или иное звучание. В результате поэтапного анализа полученных вербализаций (Носуленко, Самойленко, 2011; Самойленко, 2010) были построены вербальные портреты, по 2 портрета для каждого из 9 музыкальных фрагментов: один для звучания в формате WAVE, другой для звучания в формате MP3. Исходно количество значимых признаков в этих вербальных портретах варьировалось от 3 до 9¹. Для нашего исследования все вербальные портреты были ограничены шестью наиболее значимыми дескрипторами.

Экспериментальное исследование состояло из двух серий.

В первой серии участникам последовательно предъявлялись пары звучаний, по результатам прослушивания которых были построены вербальные портреты, и одновременно показывался вербальный портрет, соответствующий одному из звучаний пары. Эти вербальные портреты показаны в табл. 1.

Задачей участников было отметить на экране компьютера то звучание в паре (первое или второе), которое, по их мнению, наиболее соответствует представленному описанию. Затем необходимо было выделить ту характеристику в вербальном портрете, которая была наиболее важной для сделанного выбора. Каждую пару звучаний участник мог прослушивать столько раз, сколько считал нужным для уверенного ответа. Разрешалось менять свои

¹ В вербальный портрет входили только те вербальные признаки, для которых обнаруживалась однонаправленная тенденция в данных всех участников (Носуленко, 2007; Носуленко, Самойленко, 2016; Носуленко, Харитонов, 2018). Сопоставлялись нормализованные частоты употребления соответствующих дескрипторов противоположной направленности (например, «звонкий» и «глухой»). В вербальном портрете оставался тот дескриптор (например, «звонкий»), который использовался в описаниях конкретного звучания значимо чаще ($p \leq 0,05$), чем полярный дескриптор («глухой»).



Таблица 1

Вербальные портреты, использованные в 1-й серии экспериментов

№ фрагмента	Вербальные портреты звуков в формате WAVE	Вербальные портреты звуков в формате MP3
1	Звучит естественнее; гитара с металлическими струнами; больше высоких частот; более звонко; звук более яркий; звук более четкий	Звук более приглушенный; струны нейлоновые; мало высоких частот; звучит нечетко; звук неестественный; звучит достаточно мягко
2	Лучше разделены инструменты и голоса; звук реалистичнее; звук более четкий; звук более яркий; чувствуется больше пространства; больше высоких частот	Инструменты смешаны; звучит менее четко; звук более приглушенный; как будто акустика не очень хорошая
3	Звук реалистичнее; как будто живая музыка рядом; звук более четкий; каждый инструмент слышно отдельно; звук насыщенный	Голос и инструменты смешаны; звучание как будто выхолощено; инструменты больше размыты; звук низкий; звук более приглушенный
4	Слышно больше скрипок четко разделены голос и инструменты; в аккомпанементе звучание объемнее; голос как будто немного обработан; звук натуральный; более насыщенный звук	Голос и инструменты смешаны; звук размытый; звук более искаженный; высокие частоты заглушены; звучание немного искусственное
5	Слышно больше деталей; звук более резкий; звук более четкий; звук сочнее; звук более объемный; звук более звонкий	Звук более приглушенный; высокие частоты срезаны; больше слышно, что это запись; звук более плоский; все детали смешаны
6	Звук более объемный; ощущение пространства; звук более динамичный; слышно больше деталей; более насыщенный звук; звук более четкий	Звук более приглушенный; отсутствуют высокие частоты; звук более однообразен; все детали смешаны
7	Звук более резкий; звучание четкое; звучание яркое; звучит громко	Более мягкий звук; более плоский звук; звук чуть-чуть приглушен; звучит менее четко
8	Лучше прослушиваются инструменты; более насыщенный звук; больше высоких частот; звучит естественнее; звук более четкий; более звонко	Убраны все мелкие призвуки; более низкий звук; меньше выражены детали; звук более приглушенный
9	Звук более объемный; более глубокий; больше похоже, что пианино рядом; звук лучше прорисован	Звук меньше разделен в пространстве; звук более сглаженный; звук более приглушенный



решения в процессе эксперимента: в расчет принимался только выбор, сделанный последним. Фиксировались следующие показатели: число прослушиваний каждой пары фрагментов, выбор звучания, соответствующего вербальному портрету, и выбор наиболее существенной характеристики вербального портрета. Таким образом, эта серия экспериментов была направлена на проверку первой гипотезы об адекватности вербальных портретов, построенных в рамках парадигмы воспринимаемого качества.

Полученные данные послужили основой для разработки процедуры сокращения количества значимых признаков в вербальных портретах. Сокращенные вербальные портреты предъявлялись участникам во второй серии экспериментов, процедура которой была аналогична процедуре первой серии. То есть проверялась гипотеза о возможности сокращения количества характеристик в вербальном портрете без потери его информативности.

Во всех экспериментах предъявление звуков осуществлялось через наушники. Использовались электростатические наушники STAX SR-007 и согласованный с ними ламповый усилитель STAX-007tII. Для управления экспериментом была создана компьютерная программа, с помощью которой воспроизводилось 36 пар музыкальных фрагментов в случайном порядке: 18 пар, в которых звук MP3 был первым, и 18 пар, где он следовал вторым. Эта же программа регистрировала ответы слушателя.

В первой серии исследования участвовали 45 человек: 12 мужчин и 33 женщины. Средний возраст участников — 28 лет.

В экспериментах второй серии приняли участие 42 человека: 30 женщин и 12 мужчин. Средний возраст участников — 26 лет.

Результаты и обсуждение

1. Первая серия экспериментов: идентификация звучаний по исходным вербальным портретам

На рис. 1 показано процентное соотношение правильных identifications звучаний музыкальных фрагментов разного типа по их исходным вербальным портретам, построенным для записей в формате WAVE и MP3 соответственно.

Как видно из рисунка, относительная частота правильных identifications звучаний музыкальных фрагментов по вербальным портретам отличается от случайной: в среднем в 82% случаев устанавливается правильное соответствие прослушанных звучаний и их описаний. При этом не обнаружено значимых различий между количеством правильных identifications по описаниям звуков формата WAVE и по описаниям звуков формата MP3.

Более детальный анализ результатов эксперимента обнаружил связь показателей правильной идентификации с последовательностью предъявления распознаваемого звучания. На рис. 2 показаны относительные значения правильных identifications всей совокупности музыкальных фрагментов для случаев, когда описанный в вербальном портрете звук предъявлен первым, и для случаев его предъявления вторым.

На рис. 2 видно, что если описываемое в вербальном портрете звучание предъявляется вторым, его распознавание выше, чем при предъявлении первым. Особенно значимо это различие для звучаний MP3 ($p < 0,05$; Mann–Whitney Rank Sum Test).

2. Процедура сокращения числа характеристик в вербальных портретах

Процедура сокращения числа характеристик в вербальном портрете была первоначально апробирована при изучении воспринимаемого качества звуков закрывающихся автомо-

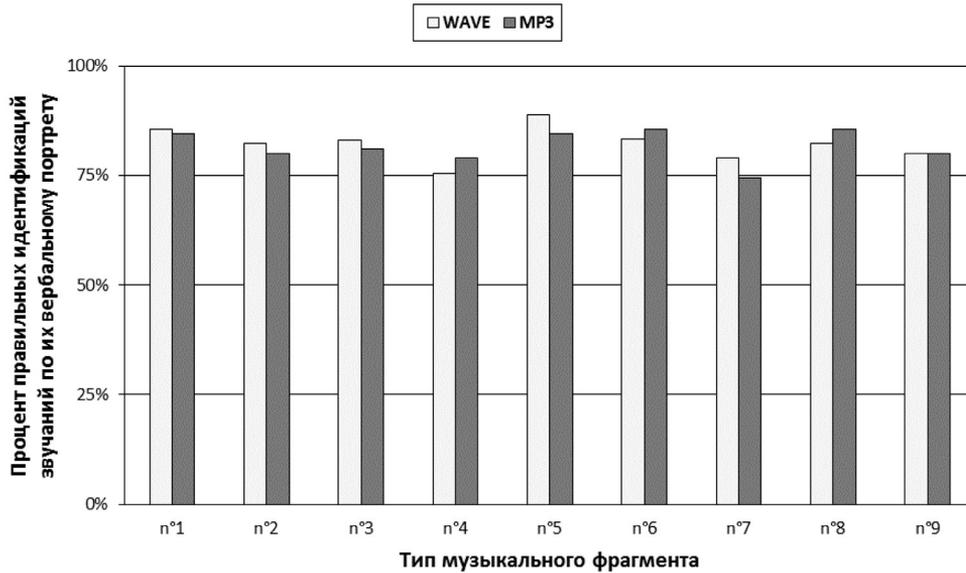
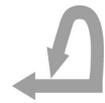


Рис. 1. Идентификация звучаний музыкальных фрагментов по их исходным вербальным портретам (1-я серия эксперимента)

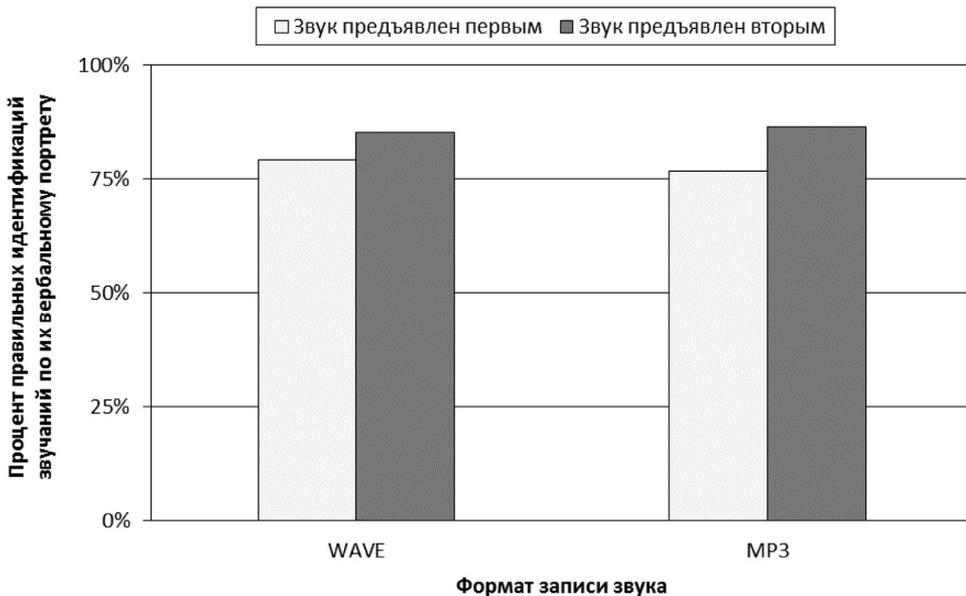


Рис. 2. Идентификация звучаний музыкальных фрагментов по их вербальным портретам в зависимости от последовательности предъявления

бильных дверей (Носуленко, Самойленко, 2013, 2016). Основной принцип сокращения, использованный в этих исследованиях, заключался в перераспределении признаков исходного вербального портрета таким образом, чтобы повысить «оригинальность» описаний сравниваемых звуков, т. е. чтобы в их портретах было как можно меньше сходных характеристик. Для такого перераспределения был использован «коэффициент оригинальности» отдельной



характеристики (Ko_i) и «коэффициент оригинальности» вербального портрета (Ko). Для отдельной характеристики коэффициент оригинальности вычисляется как обратная величина количества вербальных портретов (N_i), в которых встречается характеристика « i »: $Ko_i = 1/N_i$. Коэффициент оригинальности всего вербального портрета определяется как средняя величина коэффициентов оригинальности входящих в портрет характеристик.

Отличие этого исследования от обсуждаемого в данной статье заключается в том, что в описаниях шумов автомобильных дверей были значимо отражены предметные свойства источника звука, по которым участники относили их к разным классам (например, «дверь хорошей иномарки» и «дверь дешевых Жигулей»). Эти источники различаются не только их звучанием, но и конкретным мультимодальным опытом взаимодействия индивида с ними, как с видимыми и осязаемыми объектами (Носуленко, 1988; Носуленко, Харитонов, 2018). В нашем случае различие сравниваемых звуков характеризовалось отдельными признаками звучаний, относящихся по своим предметным свойствам к одному и тому же предметному классу (один и тот же музыкальный фрагмент). Пары фрагментов каждого типа предъявлялись по отношению к двум вербальным портретам (соответствующих двум форматам записи), а также в двух ситуациях последовательности (первая — в формате WAVE и вторая — в формате MP3).

Поскольку в эксперименте участники сравнивали звучания WAVE и MP3 отдельно для каждого из фрагментов, то нас интересовала, прежде всего, оригинальность вербальных портретов, используемых в каждой паре (например, вербального портрета звучания фрагмента № 1, записанного в формате WAVE, и вербального портрета звучания того же фрагмента, записанного в формате MP3). То есть в каждой паре сопоставлялись характеристики двух вербальных портретов (WAVE и MP3). Как показал анализ, ни для одной пары из 9 музыкальных фрагментов не оказалось сходных характеристик в сравниваемых вербальных портретах. В этом смысле характеристики всех вербальных портретов (отдельно для каждого фрагмента) были полностью оригинальны ($Ko_i = 1$). Конечно, можно рассмотреть показатель оригинальности безотносительно к типу музыкального фрагмента, сопоставляя описания звучаний, различающихся только форматом записи. Но поскольку дизайн экспериментов по проверке адекватности вербальных портретов повторял схему, в которой были получены вербализации для их построения (парное сравнение), такой показатель не дает информации о значимости той или иной характеристики: в каждой паре звучаний весь контекст сравнения состоит только из двух вербальных портретов.

Учитывая вышесказанное, для перераспределения и сокращения количества значимых характеристик вербального портрета мы использовали только данные, непосредственно полученные в экспериментах первой серии. В первую очередь это касается ответов участников о характеристиках, которые, по их мнению, являются определяющими при выборе звучания, соответствующего представленному вербальному портрету. Данные об этих ответах сопоставлялись с информацией об ошибках при идентификации соответствующих звуков. При ошибочной идентификации характеристика, отмеченная участником как значимая, приписывалась звучанию, с которым осуществлялось сравнение представленного в портрете звучания (например, характеристика, исходно отнесенная к звучанию WAVE, могла быть перенесена в вербальный портрет звучания MP3).

В результате такого анализа некоторые характеристики в исходных вербальных портретах были перераспределены таким образом, чтобы приоритетной оказалась та, которая была отмечена участниками как наиболее значимая, с учетом реального выбора звучания,



которое связано, по мнению слушателя, с данной характеристикой. Например, в вербальном портрете звучания WAVE фрагмента № 1 дескриптор «гитара с металлическими струнами» переведен со второго места на первое (см. табл. 1). Для фрагмента № 2 на первом месте оказался дескриптор «чувствуется больше пространства», который исходно был на пятом месте. Аналогично, с пятого на первое место переведен дескриптор «звук лучше прорисован», используемый в вербальном портрете фрагмента № 9, и т. д. Таким образом, были сформированы сокращенные вербальные портреты, в которых было оставлено только по 3 значимых характеристики. Эти вербальные портреты показаны в табл. 2.

Таблица 2

Сокращенные вербальные портреты

№ фрагмента	Вербальные портреты звуков в формате WAVE	Вербальные портреты звуков в формате MP3
1	Гитара с металлическими струнами; звучит естественнее; больше высоких частот	Звучит недостаточно мягко; струны нейлоновые; звук неестественный
2	Чувствуется больше пространства; лучше разделены инструменты и голоса; больше высоких частот	Как будто акустика не очень хорошая; инструменты смешаны; звук более приглушенный
3	Как будто живая музыка рядом; звучит естественнее; звук более четкий	Инструменты больше размыты; звучание как будто выхолощено; звук более приглушенный
4	Слышно больше скрипок; в аккомпанементе звучание объемнее; более насыщенный звук	Звучание немного искусственное; звук более искаженный; голос и инструменты смешаны
5	Звук более резкий; слышно больше деталей; звук более четкий	Больше слышно, что это запись; звук более глухой; высокие частоты срезаны
6	Звук более динамичный; звук более объемный; ощущение пространства	Все детали смешаны; звук более однообразен; звук более приглушенный
7	Звук более резкий; звучание яркое; звучит громко	Звук чуть-чуть приглушен; более плоский звук; более мягкий звук
8	Лучше прослушиваются инструменты; более звонко; более насыщенный звук	Убраны все мелкие призвуки; меньше выражены детали; звук более приглушенный
9	Звук лучше прорисован; звук более объемный; больше похоже, что пианино рядом	Звук более сглаженный; звук меньше разделен в пространстве; звук более приглушенный

Сокращенные вербальные портреты использовались во второй серии экспериментов, процедура которых была аналогична первой серии.

3. Вторая серия экспериментов: идентификация звучаний по редуцированным вербальным портретам

Результаты второй серии экспериментов показали относительно высокий уровень правильных идентификаций музыкальных фрагментов разного типа по их описаниям.



Значимых различий между этими показателями, полученными в двух сериях эксперимента, обнаружено не было. На рис. 3 и 4 показаны их относительные величины для звуков, записанных в формате WAVE и в формате MP3 соответственно.

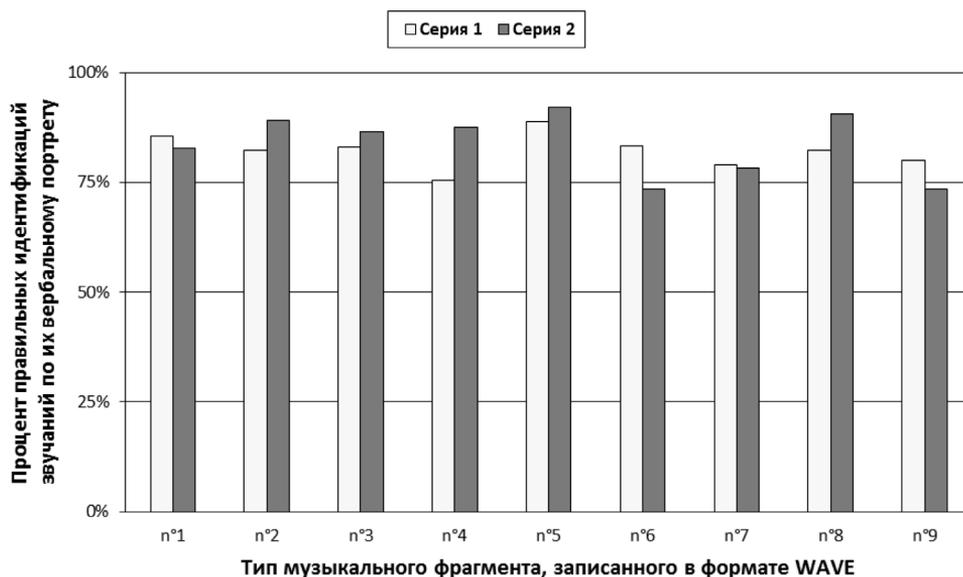


Рис. 3. Сравнение показателей идентификации звучаний по их вербальным портретам в двух сериях эксперимента (вербальные портреты звуков, записанных в формате WAVE)

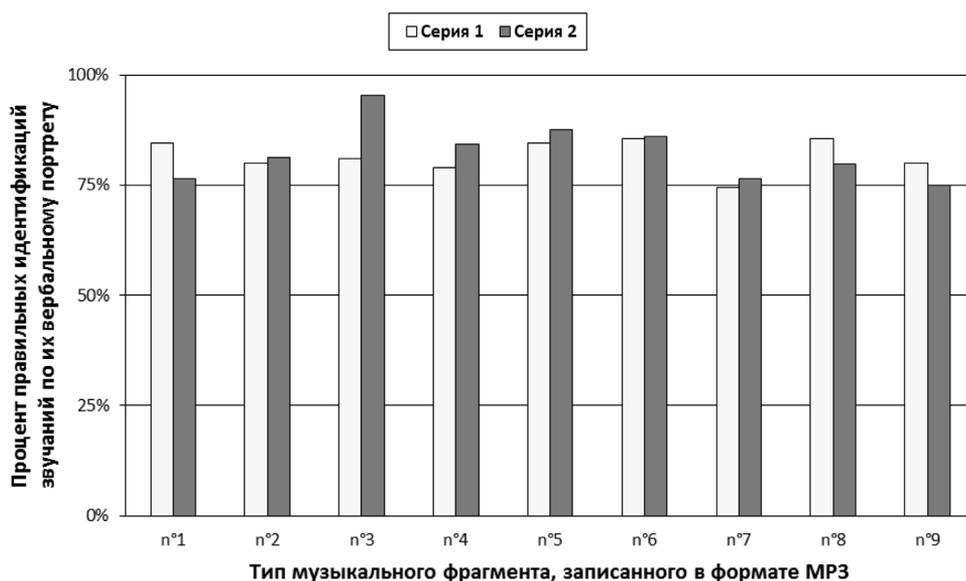


Рис. 4. Сравнение показателей идентификации звучаний по их вербальным портретам в двух сериях эксперимента (вербальные портреты звуков, записанных в формате MP3)

Также как и в первой серии эксперимента, анализ результатов второй серии выявил связь показателей правильной идентификации с последовательностью предъявления рас-



познаваемого звучания. Как для звучаний WAVE, так и для звучаний MP3 показатели распознавания оказываются значимо выше ($p < 0,05$; Mann–Whitney Rank Sum Test), если звучание, описываемое в вербальном портрете, предъясвляется вторым.

Еще одним показателем качества идентификации звучаний слушателем является количество прослушиваний сравниваемых музыкальных фрагментов. В соответствии с инструкцией, участникам давалась возможность многократного прослушивания предъясвляемой пары звучаний, чтобы сделать более надежный выбор того из них, которое больше подходит совокупности признаков, описанных вербальным портретом. В обеих сериях эксперимента часто оказывалось достаточным одного прослушивания, однако некоторые пары фрагментов требовалось предъясвлять по несколько раз. Иногда количество прослушиваний одной и той же пары доходило до шести (т. е. время прослушивания одной пары звучаний доходило до 1,5 минуты). На рис. 5 показаны данные количества прослушиваний, полученные в первой и второй сериях эксперимента. Для сравнения рассчитывались средние значения для всех предъясвлений звуков, записанных в форматах WAVE и MP3, дифференцированных по типам музыкальных фрагментов.

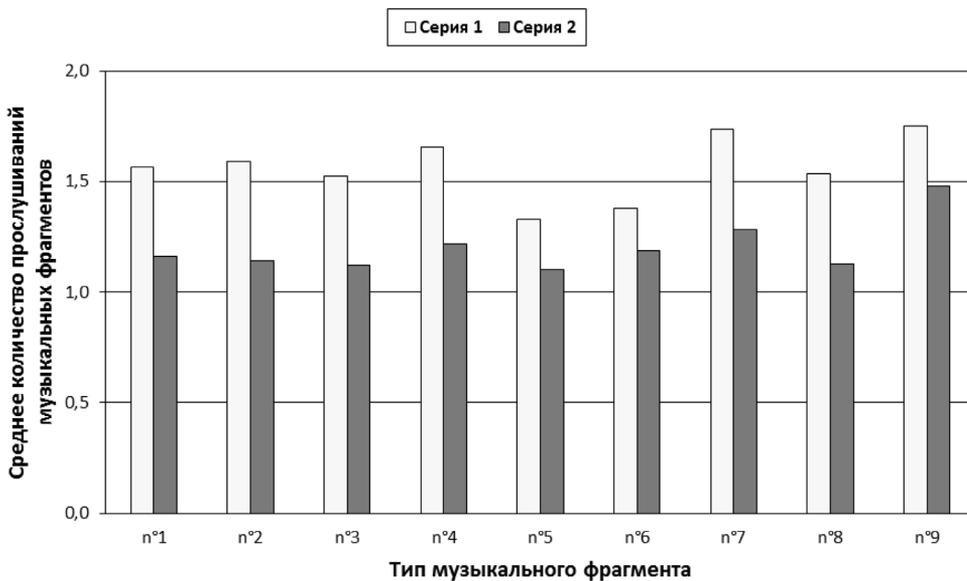


Рис. 5. Сравнение данных о количестве прослушиваний музыкальных фрагментов в экспериментах первой и второй серий

Из рисунка видно, что во второй серии слушателям потребовалось меньше прослушиваний для решения задачи идентификации звука, чем в первой. Среднее количество прослушиваний фрагментов всех типов в первой серии (1,56) значимо ($p < 0,01$; Mann–Whitney Rank Sum Test) отличается от соответствующего показателя, полученного во второй серии (1,19). Можно предположить, что во второй серии меньшее число признаков в вербальных портретах облегчало слушателю задачу установления соответствия звуку, описанному в портрете. Процедура сокращения количества характеристик в вербальном портрете позволила оставить в описании звука только наиболее существенные субъективные признаки, что потребовало меньше усилий для их перебора при анализе услышанного. В результате значительно сокращалось время на выполнение этой задачи. При этом, как следует из рис. 3 и 4, качество идентификации звуков не изменилось.



Заключение

Результаты экспериментов подтверждают возможность сокращения количества характеристик в вербальном портрете события без потери его информативности для идентификации этого события. Аналогичные выводы были сделаны в работах по изучению восприятия шумов автомобильного двигателя (Носуленко, 2007) и звуков закрывающихся автомобильных дверей (Носуленко, Паризе, Самойленко, 2016; Nosulenko, Parizet, Samoilenko, 2014). Однако в нашем исследовании информационная значимость вербальных характеристик проверялась на принципиально других звуках. В отличие от предыдущих работ, акустические события, сравниваемые в эксперименте, были разными не в их исходном предметном содержании (требовалось произвести выбор из двух музыкальных фрагментов, одинаковых по типу музыки и составу инструментов), а в формате кодирования звука при записи фрагмента. Такие звуки не могли появиться в естественном природном окружении человека, а являются результатом цифрового преобразования звука, направленного на «изъятие» из спектра составляющих, находящихся в области полосы «маскировки» (Носуленко, Харитонов, 2018). Соответственно, опыт слухового анализа таких звуков не мог сформироваться в процессе взаимодействия с естественной акустической средой. Согласно нашим представлениям (Носуленко, 2007; Носуленко, Старикова, 2009), для обнаружения специфики таких звуков человеку надо выделить признаки, характеризующие изменения в восприятии отдельных предметных составляющих звука (например, гитара «с металлическими струнами» воспринимается как гитара «с нейлоновыми струнами») или в оценке общего качества звучания (например, «звук более четкий»).

Для сокращения количества характеристик вербального портрета мы использовали прежде всего данные о частоте указаний на субъективную значимость конкретной характеристики, которые участники давали непосредственно в эксперименте. Также при перераспределении характеристик учитывались данные о количестве отнесений к конкретному звуку характеристики, указанной при ошибочной идентификации другого звука пары. Напомним, что в других упомянутых исследованиях основным направлением сокращения вербальных портретов было повышение коэффициента оригинальности характеристик вербального портрета (K_o). Но как показал анализ, в наших данных ни для одной пары из 9 музыкальных фрагментов не оказалось сходных характеристик в сравниваемых вербальных портретах. Поэтому мы не могли использовать этот показатель и учитывали только данные о субъективной значимости характеристик исходного вербального портрета.

В целом, полученные результаты подтвердили поставленную гипотезу о возможности сократить количество характеристик, входящих в исходный вербальный портрет и необходимых для идентификации воспринимаемых акустических событий. Общие показатели идентификации события в двух сериях экспериментов оказались на уровне выше 80% и значимо не различались между собой. То есть сокращение количества характеристик с шести до трех не привело к потере информативности вербального портрета. Более того, задача идентификации звуков по вербальному портрету, содержащему только 3 характеристики, оказалась более легкой для слушателя, о чем свидетельствует меньшее количество прослушиваний сравниваемых звуков.

Таким образом, предложенная процедура обработки данных вербальных портретов позволяет оптимизировать описание акустического события, сделанного одной группой людей, для передачи информации об этом событии другим людям. Другими словами, в вербальном портрете лаконично представлена совокупность наиболее значимых признаков



воспринимаемого события, определяющих содержание когнитивного опыта людей, описания которых были использованы. Как показывают полученные результаты, этот когнитивный опыт может быть опосредованно передан другим людям, решающим аналогичные задачи восприятия.

Финансирование

Исследование выполнено в рамках госзадания Министерства науки и высшего образования РФ, проект 25.3471.2017/ПЧ «Выявление значимых составляющих когнитивного опыта специалиста в задачах их сохранения и передачи».

Литература

1. Жегалло А.В. Технологии айттрекинга в задачах сохранения и передачи когнитивного опыта // Экспериментальная психология, 2018. Т. 11. № 4. С. 135–141.
2. Лободинская Е.А., Носуленко В.Н. Вербальные данные в количественной оценке способов предъявления визуальных объектов // Экспериментальная психология. 2018. Т. 11. № 4. С. 39–49.
3. Носуленко В.Н. Психология слухового восприятия. М.: Наука, 1988. 216 с.
4. Носуленко В.Н. Психофизика восприятия естественной среды. Проблема воспринимаемого качества. М.: ИП РАН, 2007. 400 с.
5. Носуленко В.Н. Изменения окружающей среды и проблема сохранения когнитивного опыта (на примере акустической среды) // Экопсихологические исследования — 5: сб. науч. статей / Ред.-сост. С.Ю. Жданова, М.О. Мдивани, В.И. Панов. Пермь: ОТ и ДО, 2018. С. 27–34.
6. Носуленко В.Н., Париже Э., Самойленко Е.С. Социокультурные особенности вербальной коммуникации значимых признаков акустического события // Технологии сохранения и воспроизведения когнитивного опыта / Под ред. В.Н. Носуленко. М.: Институт психологии РАН, 2016. С. 369–381.
7. Носуленко В.Н., Самойленко Е.С. Индуктивный анализ в рамках перцептивно-коммуникативного подхода // Актуальные проблемы теоретической и прикладной психологии: традиции и перспективы. Ярославль: ЯрГУ, 2011. С. 366–370.
8. Носуленко В.Н., Самойленко Е.С. Реконструкция воспринимаемого качества акустического события по его вербальным описаниям // Экспериментальная психология. 2013. Т. 6. № 3. С. 74–82.
9. Носуленко В.Н., Самойленко Е.С. Парадигма воспринимаемого качества в задаче сохранения когнитивного опыта в условиях реальной деятельности // 7-я Российская конференция по экологической психологии. М.: ФГБНУ «Психологический институт РАО»; СПб.: Нестор-История, 2015. С. 342–345.
10. Носуленко В.Н., Самойленко Е.С. Воспроизведение воспринимаемого качества акустических событий в их вербальных портретах // Технологии сохранения и воспроизведения когнитивного опыта / Под ред. В.Н. Носуленко. М.: Институт психологии РАН, 2016. С. 352–368.
11. Носуленко В.Н., Старикова И.В. Сравнение качества звучания музыкальных фрагментов, различающихся способом кодирования записи // Экспериментальная психология. 2009. Т. 2. № 3. С. 19–34.
12. Носуленко В.Н., Старикова И.В. Способ вербального сравнения акустических событий как показатель величины воспринимаемого между ними различия // Экспериментальная психология. 2010. Т. 3. № 3. С. 27–38.
13. Носуленко В.Н., Терехин В.А. Передача знаний: обзор основных моделей и технологий // Экспериментальная психология. 2017. Т. 10. № 4. С. 96–115.
14. Носуленко В.Н., Харитонов А.Н. Жизнь среди звуков. Психологические реконструкции. М.: Институт психологии РАН, 2018. 422 с.
15. Самойленко Е.С. Проблемы сравнения в психологическом исследовании. М.: ИП РАН, 2010.
16. Самойленко Е.С., Богданова И.В. Современные представления о типах знания и опыта в психологических исследованиях проблемы их капитализации // Экспериментальная психология. 2017. Т. 10. № 4. С. 74–95.



17. Технологии сохранения и воспроизведения когнитивного опыта / Под ред. В.Н. Носуленко. М.: Институт психологии РАН, 2016.
18. *Le Bellu S., Lahlou S., Nosulenko V., Samoylenko E.* Studying activity in manual work: A framework for analysis and training // *Le Travail Humain*. 2016. Vol. 79. № 1. P. 7–29.
19. *Nosulenko V., Samoylenko E.* Approche systémique de l'analyse des verbalisations dans le cadre de l'étude des processus perceptifs et cognitifs // *Social Science Information*. 1997. Vol. 36. № 2. P. 223–261.
20. *Nosulenko V., Parizet E., Samoylenko E.* Identification des bruits des portes des véhicules selon leurs portraits verbaux // *CFA* 2014. Poitiers, 2014. P. 651–657.
21. *Nosulenko V., Starikova I.* Préférence, évaluation subjective et verbalisation des différences entre les fragments musicaux enregistrés en WAVE et MP3 // Actes du 10ème Congrès Français d'Acoustique. Lyon, 2010, 12–16 Avril.

INFORMATIONAL CONTENT OF VERBAL DATA IN THE TASK OF PRESERVING AND TRANSMITTING COGNITIVE EXPERIENCE

BOGDANOVA I.V.*, *Institute of Experimental Psychology, Moscow State University of Psychology and Education, Moscow, Russia, e-mail: irina4.bogdanova@gmail.com*

NOSULENKO V.N.**, *Institute of psychology, Russian Academy of Sciences; Institute of Experimental Psychology, Moscow State University of Psychology and Education, Moscow, Russia, e-mail: valery.nosulenko@ipras.ru*

In an experimental study, the informativeness of verbal portraits obtained by the free verbalization method in studies of the perceived quality of complex acoustic events was analyzed. A procedure is proposed for selecting the most significant characteristics of a perceived event in order to reduce their number in a verbal portrait. Two series of experiments were carried out: in the first series, participants identified an acoustic event by its full verbal portrait, and in the second they were offered a shortened verbal portrait. The results showed the absence of significant differences in the identification of acoustic events obtained in the first and second series of the experiment. It is concluded that the developed procedure can be applied to the tasks of transmitting information about the significant characteristics of an individual's cognitive experience. It is concluded that the developed procedure can be applied to the tasks of transmitting information about the significant characteristics of an individual's cognitive experience.

Keywords: cognitive experience, perceived quality, verbalization, communication, method, sound, technologies.

For citation:

Bogdanova I.V., Nosulenko V.N. Informational content of verbal data in the task of preserving and transmitting cognitive experience. *Экспериментальная психология = Experimental psychology (Russia)*, 2019, vol. 12, no. 4, pp. 12–26. doi:10.17759/exppsy.2019120402

* *Bogdanova I.V.* Junior Researcher, Institute of Experimental Psychology, Moscow State University of Psychology and Education. E-mail: irina4.bogdanova@gmail.com

** *Nosulenko V.N.* Dr. Sci. (Psychology), Chief Researcher, Laboratory of cognitive processes and mathematical psychology, Institute of psychology, Russian Academy of Sciences; Chief Researcher, Institute of Experimental Psychology, Moscow State University of Psychology and Education. E-mail: valery.nosulenko@ipras.ru



Funding

The study was carried out within the framework of the state project of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation, project 25.3471.2017/ПЧ “Identification of significant components of the cognitive experience of a specialist to their capturing and transfer”.

References

1. Zhegallo A.V. Tekhnologii eyetrakinga v zadatchakh ckhranenia I peredatchi kognitivnogo opyta [Eyetracking technology usage in cognitive experience preservation and transferring task]. Eksperimental'naya psihologiya [Experimental Psychology (Russia)]. Vol. 11, no 4, pp. 135–141. (In Rus., abstr. in Engl.)
2. Lobodinskaya E.A., Nosulenko V.N. Verbal'nye dannye v kolichestvennoj otseke sposobov predyavleniya visual'nykh o'ektov [Verbal data in a quantitative assessment of ways of presenting visual objects]. Eksperimental'naya psihologiya [Experimental Psychology (Russia)], 2019. Vol. 12, no. 4, pp. 39–49. (In Rus, abstr. in Engl.)
3. Nosulenko V.N. Psychologia slukhovogo vospriyatiya [Psychology of auditory perception]. Moscow, Nauka [Science] Publ., 1988. 216 p. (In Rus.)
4. Nosulenko V.N. Psykhofizika vospriyatiya estestvennoj sredy [Psychophysics of perception of natural environment]. Moscow, Institut psihologii RAN Publ., 2007. 400 p. (In Rus.)
5. Nosulenko V.N. Izmeneniya okruzhayuschej sredy I problema ckhraneniya kognitivnogo opyta (na primere akusticheskoy sredy) [Changes in the environment and the problem of preservation of cognitive experience (an example of the acoustical environment)] In: Ekopskhologicheskie issledovaniya [Ecopsychological researches – 5]. Perm, OT i DO Publ., 2018, pp. C. 27–34. (In Rus, abstr. in Engl.)
6. Nosulenko V.N., Parizet E., Samoylenko E.S. Sociokul'turnye osobennosti verbal'noj kommunikatsii znachimykh priznakov akusticheskogo sobytia [Sociocultural features of verbal communication of significant features of an acoustic event]. In: Tekhnologii sokhraneniya i vosproizvedeniya kognitivnogo opyta. V. Nosulenko (Ed.) [Technologies of capturing and reproduction of cognitive experience]. Moscow, Institut psihologii RAN Publ., 2016, pp. 369–381. (In Rus.)
7. Nosulenko V.N., Samoylenko E.S. Induktivnyj analiz v ramkakh prptceptivno-kommunikativnogo podkhoda [Inductive analysis in a perceptual-communicative approach]. In: Aktualnye problem ntjhtnbtcheskoj b prikladnoj psihologii: tradicii I perspektivy [Actual problems of theoretical and applied psychology: traditions and perspectives]. Yaroslavl', Yaoslavl' State University, 2011. P. 366–370. (In Rus.)
8. Nosulenko V.N., Samoylenko E.S. Rekonstruktsia vosprnimaemogo katchestva akusticheskogo sobytia po ego verbalnym opisaniyam [Reconstruction of perceived quality of an acoustical event using its verbal descriptions]. Eksperimental'naya psihologiya [Experimental Psychology (Russia)], 2013. Vol. 6, no. 3, pp. 74–82. (In Rus., abstr. in Engl.)
9. Nosulenko V.N., Samoylenko E.S. Paradigma vosprnimaemogo katchestva v zadatche sokhraneniya kognitivnogo opyta v usloviyakh realnoj deyatel'nosti [Paradigm of perceived quality as applied to preservation of cognitive experience in the context of real activity]. 7 Rossijskaya konferentsiya po ekologicheskoy psihologii [7 Russian conference of ecological psychology]. Moscow, Psikologicheskij institute RAO Publ., 2015. P. 342–345. (In Rus.)
10. Nosulenko V.N., Samoylenko E.S. Vosproizvedenie vosprnimaemogo katchestva akusticheskikh sobytij v ikh verbal'nykh portretakh [Reproduction of the perceived quality of acoustic events in their verbal portraits]. In: In: Tekhnologii sokhraneniya i vosproizvedeniya kognitivnogo opyta. V. Nosulenko (Ed.) [Technologies of capturing and reproduction of cognitive experience]. Moscow, Institut psihologii RAN Publ., 2016, pp. 352–368. (In Rus.)
11. Nosulenko V.N., Starikova I.V. Sravneniye kachestva zvuchaniya muzykal'nykh fragmentov, razlichayushchikhsya sposobom kodirovaniya zapisi [Comparison of sounding of musical fragments that differ in the way of encoding]. Eksperimental'naya psihologiya [Experimental Psychology (Russia)], 2009. Vol. 2, no. 3, pp. 19–34. (In Rus., abstr. in Engl.)
12. Nosulenko V.N., Starikova I.V. Sposob verbal'nogo sravneniya akusticheskikh sobytij kak pokazatel' velichiny vosprnimayemogo mezhdru nimi razlichiya [Method of verbal comparison of acoustic events as



- the measure of the perceived differences between them Eksperimental'naya psihologiya [Experimental Psychology (Russia)], 2010. Vol. 3, no. 3, pp. 27–38. (In Rus., abstr. in Engl.)
13. *Nosulenko V.N., Terekhin V.A.* Peredatcha znaniy: obzor osnovnykh modelej i tekhnologij [Knowledge transfer: an overview of the models and technologies]. Eksperimental'naya psihologiya [Experimental psychology (Russia)], 2017, vol. 10, no. 4, pp. 96–115. (In Rus., abstr. in Engl.)
14. *Nosulenko V.N., Kharitonov A.N.* Zhizn' sredi zvukov. Psikhologicheskiye rekonstruktsii [Life is among the sounds. Psychological reconstruction]. Moscow, Institut psikhologii RAN Publ., 2016, 422 p. (In Rus.)
15. *Samoylenko E.S.* Problemy sravnena v psikhologicheskom ssledovanii [Comparison problems in psychological research]. Moscow, Institut psikhologii RAN Publ., 2010. 416 p. (In Rus.)
16. *Samoylenko E.S. Bogdanova I.V.* Sovremennye predsravlena o tpakh znaniya v psikhologicheskikh issledovaniakh problem ikh kapitalizatsii [Modern ideas about types of knowledge and experience in psychological research of the problem of their capitalization]. Eksperimental'naya psihologiya [Experimental Psychology (Russia)], 2017, vol. 10, no. 4, pp. 74–95. (In Rus., abstr. in Engl.)
17. Tekhnologii sokhraneniya i vosproizvedeniya kognitivnogo opyta. V. Nosulenko (Ed.) [Technologies of capturing and reproduction of cognitive experience]. Moscow, Institut psikhologii RAN Publ., 2016. 457 p. (In Rus.)
18. *Le Bellu S., Lahlou S., Nosulenko V., Samoylenko E.* Studying activity in manual work: A framework for analysis and training // *Le Travail Humain*. 2016. Vol. 79, N1, P. 7–29.
22. *Nosulenko V., Samoylenko E.* Approche systémique de l'analyse des verbalisations dans le cadre de l'étude des processus perceptifs et cognitifs // *Social Science Information*. 1997. Vol. 36. № 2. P. 223–261.
23. *Nosulenko V., Parizet E., Samoylenko E.* Identification des bruits des portes des véhicules selon leurs portraits verbaux // *CFA 2014*. Poitiers, 2014. P. 651–657.
24. *Nosulenko V., Starikova I.* Préférence, évaluation subjective et verbalisation des différences entre les fragments musicaux enregistrés en WAVE et MP3 // *Actes du 10ème Congrès Français d'Acoustique*, Lyon, 12–16 Avril 2010.



NEW APPROACHES FOR ASSESSING THE ACTIVITIES OF OPERATORS OF COMPLEX TECHNICAL SYSTEMS

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

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

ZLATOMREZHEV V.I.***, *State Research Institute of Aviation Systems (GosNIIAS), Moscow, Russia,*
e-mail: vizlatomr@2100.gosniias.ru

Presented are new approaches for supporting the outcome grading for activities of operators of complex technical systems, which are based on comparisons of current exercises with the activity database patterns in both the wavelet representation metric associated with time series of activity parameters and the likelihood metric of eigenvalue trajectories for these parameters transforms as well as on probabilistic assessments of skill class recognition using sample distribution functions of exercise distances to cluster centers in a scaling space and Bayesian likelihood estimations with the aid of probabilistic profile of staying in activity parameter ranges. These techniques have demonstrated the capabilities of recognizing sets of abnormal exercises and detection of parameters characterizing operator mistakes to reveal the causes of abnormality. The techniques in question overcome limitations of existing methods and provide advantages over manual data analysis since they greatly reduce the combinatorial enumeration of the options considered.

Keywords: operators of complex technical systems, discrete wavelet transform, skill class recognition, Principal Components Analysis, Multidimensional Scaling, Cluster Analysis, Discriminant Analysis, eigenvalue trajectories.

Introduction

An objective assessment of activity performance is essential for training process of operators of complex technical systems (OCTS). One of the critical aspects here is development of the training evaluation criteria. The objective data based on trainee activity characteristics may be an effective indicator for objective judging of the level of training effectiveness and skills obtained after training. So, in demand are computer-aided diagnostics techniques that can be employed for selection of OCTS candidates to estimate the level of building-up of knowledge, ability and

For citation:

Kuravsky L.S., Yuryev G.A., Zlatomrezhev V.I. New approaches for assessing the activities of operators of complex technical systems. *Экспериментальная психология = Experimental psychology (Russia)*, 2019, vol. 12, no. 4, pp. 27—49. doi:10.17759/exppsy.2019120403

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

** *Yuryev G.A.* PhD (Physics and Mathematics), Associate Professor, Head of Scientific Laboratory, Moscow State University of Psychology and Education. E-mail: g.a.yuryev@gmail.com

*** *Zlatomrezhev V.I.* Head of Laboratory, State Research Institute of Aviation Systems (GosNIIAS). E-mail: vizlatomr@2100.gosniias.ru



skills. These techniques can raise objectivity, informational content and accuracy of estimations together with standardization and automation of measurements. Of special importance are development and analysis of new approaches which are used to estimate level of training and psychophysiological state of operators. The principal focus area in this regard is diagnostics as a result of work on contemporary *simulators* where special conditions are available.

By now, a certain amount of results related to selection of abnormal exercise implementations has been accumulated [1–2, 7–15, 18, 29–31, 35, 37–38]. The vast majorities of them consider aircraft trajectories only and do not take into account other exercise parameters. The techniques obtained have the following limitations, which essentially restrict their practical applications, especially in case of analyzing flight data:

- Laborious manual preliminary data processing is always required;
- No rigorous mathematical criteria for selecting abnormal exercises;
- No capabilities to reveal the causes of incorrect exercise implementations including flight parameters clarifying them;
- Inefficient numerical optimization methods were selected;
- Different time scales for flight parameters under study, which are not acceptable for correct data analysis, are in use;
- Unsuccessful choices for metrics to compare exercises;
- Very significant computing resources are in need for calculations that results from both time series representation of the data to be processed and selection of time-consuming algorithms for solving relevant optimization problems;
- The EM-algorithm involved in data processing is not usually applicable for the data of high dimension;
- The regression models involved in data processing cannot be applied effectively for all possible flight parameters of interest;
- Calculated “averaged” structures (“centroids”) which are in use for flight classification cannot be generally considered as samples those might be implemented during a real flight;
- So called “negative scaling” that yields unrealistic interpretation for flight analysis is frequently resulted from data processing;
- Unacceptably large samples of similar exercises are required for qualitative analysis;
- Clustering flight trajectories instead of flights themselves;
- No really successful attempts to reduce the amount of flight data to be processed that results from their time series representation.

Certain application prospects are available for the approach implemented with the aid of the self-organizing maps (SOM) [5, 10]. However its real capabilities are limited essentially by non-determinism of SOM clustering and an inefficient way of aligning analyzed time series in the time domain, with structural stability of the obtained solutions being questionable.

As a result, there are only few examples of useful practical applications of these techniques by now (usually landing trajectories are under study). It should be noted that one of the principal weaknesses of the techniques in question is applying traditional metrics for comparing flight fragments since these metrics failed to solve the problem under study as well as related problems.

Since pilots are mentioned and because one of the most popular, but the least effective method for simple assessing the piloting quality is to check whether certain parameters are in the given critical value ranges for the specified flight modes, comments on this topic are unavoidable. Validity of such a technique is best clarified by the following analogy: it looks like an attempt to assess the qual-



ity of car driving via the number of collisions with a fence along the road, with all the other information about the car movement being ignored. It is obvious that the effectiveness and relevance of such evaluations do not hold water.

All the limitations presented above are overcome with the aid of the techniques [27–28] based on wavelet representation of operator activity parameters and comparisons of eigenvalue trajectories associated with observed exercises in the likelihood metric, which practical application is under consideration in this paper. Presented below are the techniques for skill assessments associated with relevant activity data obtained with the aid of both experiments and mathematical analysis of their results. As a result of its application, classes of skills should be determined using activity parameters and operator actions revealed during exercises.

To evaluate the data under study an activity record database is required, in which patterns of training data representing exercise implementations by different operator crews are collected. A *pattern* in question is a representation of a certain activity fragment to be analyzed, which is referred to as an *exercise*, via the set of parameters describing this exercise. These patterns are to be related to one of the recognizable skill classes of trainees.

Collected training data should include exercise parameters as well as relevant expert assessment/supervision comments from different sources including various types of training simulators, virtual reality systems and real operator work. The expert comments in use should reveal weak points of OCTS performance using information about typical mistakes in terms of activity parameters and advices to a local operator instructor how to correct these weaknesses. Certain attributes related to recognizable classes can be stored in the database both for cluster centers of patterns belonging to the classes under consideration and for each exercise pattern to solve application problems of interest.

The general assumption for the approaches under consideration is that the activities implemented in different styles and quality as well as exercises of different types can be discriminated in the multidimensional space formed with the aid of the wavelet coefficient metric or the likelihood metric of eigenvalue trajectories for activity parameters transforms. This statement is proved by computer experiments based on relevant empirical data. The general method that results from this conclusion is the pattern selection.

The techniques presented provide essential advantages over manual data analysis since they greatly reduce the combinatorial enumeration of the options considered.

The approaches in question can be used to support education activity and instructor assessment processes. They should be also useful as tools for comparing different training means and syllabus. They differ significantly from the probabilistic methods applied for system control, predictive diagnostics of technical failures, condition monitoring and operator activity support [16].

Basic approach: analysis of activity parameters represented via the discrete wavelet transform of their time series

It is assumed that operator's activity is represented by a set of time series describing the dynamics of technical system parameters as well as, if possible, the operator's state. Both principal steps and connections of the analysis performed according to the proposed approach are presented in Figure 1, comments to which are placed below.

Among the purposes of this analysis are:

– Support of the outcome grading for current activity by means of its comparing with the activity patterns collected beforehand in the corresponding record database;



— Recognition of abnormal activity and detection of the parameters characterizing operator mistakes to reveal the sources of abnormality.

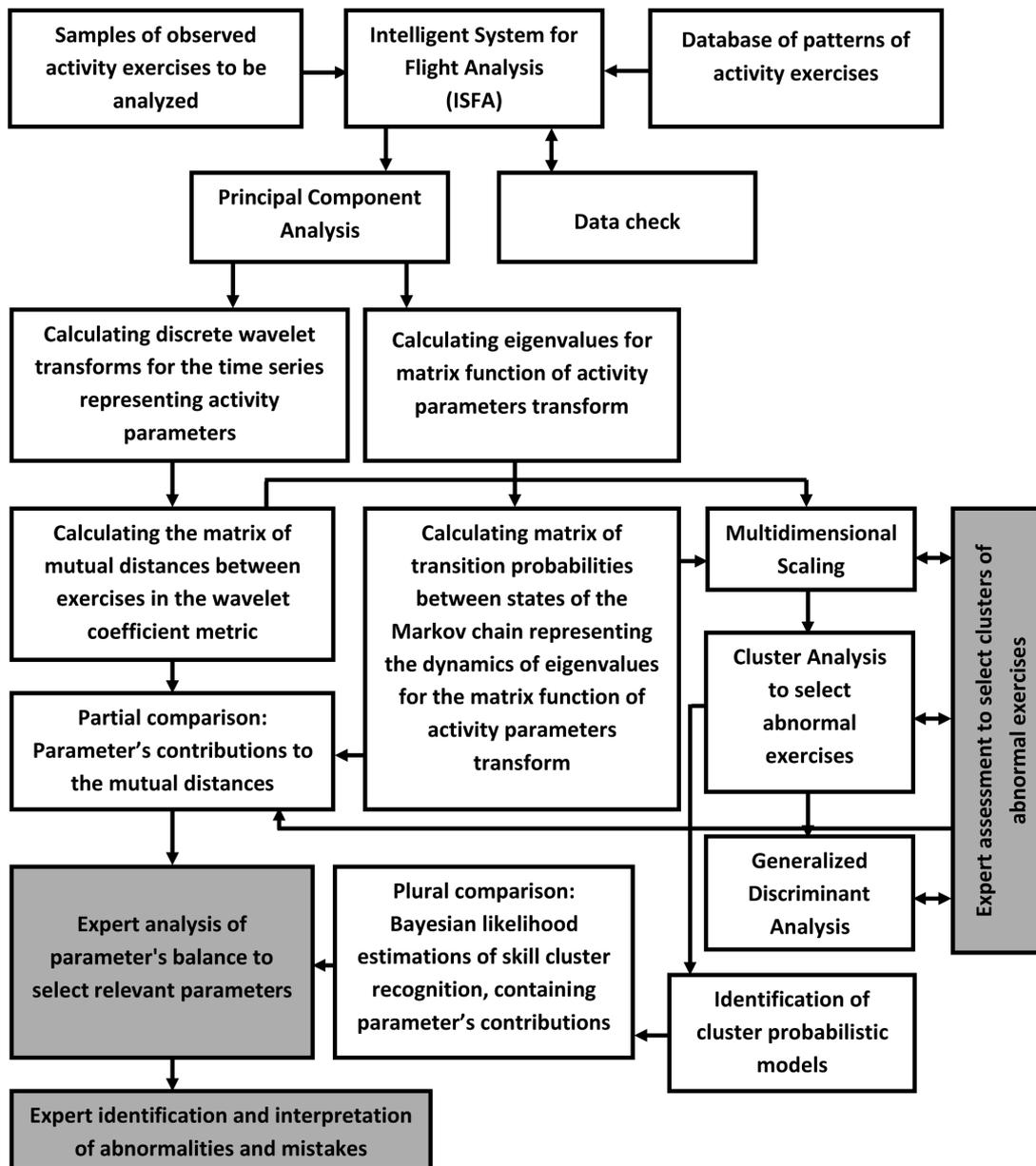


Fig. 1. Principal steps of ISFA analysis and their connections (expert actions are painted over)

As preliminary processing, selections of time intervals for exercise comparison and data normalization are carried out. Selected are time series subsets corresponding to common time intervals, which are suitable for comparison of the same type exercises to be analyzed. Prior to the following computations, time series representing the history of performance of exercise completion are brought to a single scale, where the maximum is one and the minimum is zero.



Where the data are broken down by certain exercises represented by several measured parameters, the redundant information contained in the given time series is eliminated using *the Principal Components Analysis* [34, 39]. To do so, matrices of mutual correlations of time series values are computed, the algebraic problem of eigenvalues is solved and it is figured out to what extent it is possible to decrease the dimension of eigen subspace of the researched parameters so that this would contain a sufficiently representative part of variability of the observed parameters. For each of the selected eigendirections of this subspace (principal components), for one of the highest component loads *a representative is elected from registered parameters (transition to the basis of principal components is impractical due to uncertain substantial interpretation of principal components and, in a number of applied tasks, due to no precise synchronization of researched processes for different exercises in time)*. The purpose of this stage is to find out only relatively independent characteristics replacing groups of significantly dependent representatives with only one characteristic parameter to avoid distortions stipulating to combined effect of strongly dependent characteristics in the subsequent phases.

Following to the basic approach, transition to integral characteristics for time intervals by means of discrete wavelet transform is performed. Time series representing the training processes under study are replaced with series of wavelet coefficients obtained as a result of *the Multiresolution Analysis* [33]. In this case, the original processes as functions of time are replaced with the integral characteristics of the time intervals, which are associated with these functions domain. In addition, significant saving (for about an order of magnitude) in the number of coefficients necessary for a correct representation of these process becomes available. *Due to the rules for assigning wavelet coefficients to time series fragments, which are in use in multiresolution analysis, problems associated with the need to precisely synchronize processes relating to various same-type training exercises in time have been cancelled since the most significant coefficients relating to relatively long time intervals are almost insensitive to moderate time shifts*. Length of the wavelet representations used during subsequent analysis can be significantly (approximately an order of magnitude) smaller than the length of the corresponding original time series, with no loss in the estimations accuracy.

For exercises under study, one needs either to compute the matrix of mutual distances between wavelet representations of source processes for different operator activities or to use the alternative approach creating similar matrices in the likelihood metric of eigenvalue trajectories associated with observed activity fragments (this way is presented in the subsequent Section). Dimensions of such matrices are equal to the sample sizes of analyzed exercises. Such matrices of mutual distances for all considered parameters are added to form the total matrix of mutual distances between the exercises under study. Estimation of relative contributions of activity parameters in the elements of the mutual distances matrices is available for recognizing abnormal exercises in the scaling spaces and detection of the parameters characterizing operator mistakes to reveal the sources of abnormality.

Multidimensional Scaling [3, 36] to analyze the mutual allocation of operator exercises within a space with acceptable dimensions is available after computing the matrix of mutual distances. The computed allocation of exercises under study in the resulting space of *the Multidimensional Scaling* is further used to define distances between the exercises to make diagnostic decisions. *The dimensions of the scaling space are defined based on the condition of sufficient differentiation of exercise samples relating to different recognizable classes*. The aim of this step is subsequent discrimination between the exercise types and normal/abnormal activity implementations in a scaling space.



The Cluster Analysis of patterns in the obtained scaling space is performed to reveal clusters representing various types of exercises and operator skill classes. Obtained results provide possibility for creating certain classification rules to separate different scale levels of trial quality assessment in a scaling space. Wherein cluster differences for an exercise type can be explained by the exercise implementation resulted from individual skills. In particular, both Cluster Analysis and Multidimensional Scaling steps are necessary to reasonably select clusters of abnormal exercises.

Probabilistic models represented by Markov random processes with discrete states and continuous time [6, 18–25, 32] for each pattern cluster are created using the identification procedure to represent probabilistic dynamics for each operator skill class to forecast probabilistic class behavior. This step is implemented in two ways: via distribution of probabilities of being in model states and via dynamics of mathematical expectations for each independent parameter determined with the aid of the Principal Components Analysis (correspondingly, these parameters are considered approximately as independent ones).

Computations of distances to pattern cluster centers or to the nearest patterns are based on results of performing a sequence of test exercises. If the pattern sample size is fairly large, distances are defined to centers of cluster patterns. These are computed based on multidimensional scaling data obtained earlier. If pattern samples are small, the nearest pattern is defined, which definition may be done in two ways: either immediately through the computing of the pattern being nearest in the Euclidian metric of wavelet representation or through the identifying of the pattern in the resulting space of multidimensional scaling, with such pattern being nearest in the Euclidian metric.

Probabilistic assessments of operator skill class recognition using sample distribution functions of distances to cluster centers are defined using sample distribution functions $F_i(X)$ of Euclidean distances X to cluster centers of patterns belonging to the relevant recognizable operator skill class $i \in \{0, \dots, z\}$ in a multidimensional scaling space. Computed values of $p_i = 1 - F_i(r_i)$, where r_i is the Euclidean distance of i^{th} cluster in the space of multidimensional scaling, are interpreted as probabilistic assessments of belonging to the given classes. Their distribution among classes $\{p_i\}_{i=0}^z$ characterizes the reliability of the obtained classification. In fact, *the given approach implements the idea of the Linear Discriminant Analysis in a generalized form*. But unlike the latter there are no restrictions on observed data distributions.

After an operator completes a certain test exercise, in order to collect a meaningful data set representing his activity accumulated by some time check point, the following results are to be determined with the aid of the given database:

- The nearest pattern, following to which the relevant attributes are ascribed to the operator under assessment;
- Distances to cluster centers of patterns belonging to recognizable classes together with the sample distribution functions of distances to centers of such clusters.

Probabilistic assessments of operator skill class attribution using Bayesian likelihood estimations are calculated basing on identified probabilistic models.

Forecasting behavior of the selected parameters for the recognized operator skill class cluster with the aid of the created probabilistic models is carried out by both distribution of probabilities of being in model states and dynamics of mathematical expectations for each independent parameter to estimate probability of hitting into dangerous situations associated with the certain intervals of the parameters under consideration.

So, three ways of skill class assessments are available:



- direct comparison of current exercises with the activity database patterns in the wavelet representation metric associated with observed exercises, which is considered as a basic technique, as well as on
- probabilistic assessment of skill class recognition via the Generalized Discriminant Analysis using sample distribution functions of exercise distances to cluster centers in a scaling space, which is considered as a supportive technique, and
- Bayesian likelihood estimation (selecting a skill class with the aid of probabilistic profile of staying in activity parameter ranges), which is also considered as a supportive technique.

Wherein, the actions, which an expert is responsible for, are:

- Assessment to select clusters of abnormal exercises;
- Analysis of parameter's balance to select relevant parameters to be under study;
- Identification and interpretation of abnormalities and mistakes.

The approach in question can be applied even if the exercise sample sizes are small since both the pattern selection and calculation of the parameter's contributions to the mutual distances in pairwise exercises comparison are available in this case.

The *Intelligent System for Flight Analysis (ISFA)* implementing the developed techniques with the aid of the LabVIEW graphical programming system provides the required calculations [27–28]. ISFA has been officially registered at the Russian Patent Agency (“ROSPATENT”) [26], with the following list of computational macro operations being available:

- Viewing characteristics of the activities represented by the exercises, including characteristic parameters and relevant meaningful comments;
- Eliminating of redundant information by means of the Principal Components Analysis;
- Assessments of a skill class by selecting the closest activity pattern with the aid of the matrix of mutual distances between wavelet representations of time series for collected activities (1st way of skill class assessment);
- Getting the matrix of successful transitions to select a next training activity;
- Clustering collected activities by the *K-Means* Algorithm;
- Assessments of a skill class using sample distribution functions of distances to cluster centers in a scaling space (2nd way of skill class assessment);
- Identifying probabilistic profile of a selected parameter for a selected cluster in terms of the Markov process with time-dependent transition flow rates between the states. This process implies solving the inverse problem for parameters of a set of ordinary differential equations. It uses observed solution fragments for a certain number of time points, with transition flow rates itself being assumed to be functions of time. Detailed description of a numerical method developed for the abovementioned identification is given in previously published works [22, 32];
- Assessments of a skill class using the Bayesian likelihood estimations. Visualization in form of 3 dimensional surface plots should be used to select characteristic parameters which are potentially responsible for abnormal activity implementation (3rd way of skill class assessment).

Alternative approach: analysis of activity parameters via complex eigenvalue trajectories of their time series transform

Let us consider a set of M time-dependent operator's activity parameters which are represented by the set of time series:

$$\mathbf{r}_i = (r_{i,1}, r_{i,2}, \dots, r_{i,M})^T,$$

where values of index $i \in \{1, 2, \dots, N\}$ correspond to discrete time points.



Let the r_i dynamics be represented by the following matrix equation:

$$r_{i+1} = F_i r_i,$$

where F_i is time-dependent matrix function of dimension M . Since this matrix function is of interest for analyzing dynamics of the activity parameters under study, it should be identified, with empirical data being the only source for such estimation.

Despite the fact that matrix F_i depends on time in the general case, it can be approximated by the corresponding stationary matrix during a sufficiently short period including K time points and starting at point i_0 , where $K \geq M$:

$$F_{i_0+j} \equiv F_{i_0}, \text{ all } j \in \{0, 1, \dots, K-1\}.$$

If this approximation does not fit empirical data, the time step used in forming the time series in question can be reduced several times to obtain the desired fitness.

If one considers K equations

$$\{r_{i+1} = F_{i_0} r_i\}_{i \in \{i_0, i_0+1, \dots, i_0+K-1\}}, \text{ where } F_{i_0} = \begin{pmatrix} f_{i_0,11} & \dots & f_{i_0,1M} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ f_{i_0,M1} & \dots & f_{i_0,MM} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} f^T_{i_0,1} \\ \dots \\ f^T_{i_0,M} \end{pmatrix}$$

each row $f^T_{i_0,l}$, $l \in \{1, \dots, M\}$ of matrix F_{i_0} can be identified as a *pseudosolution* of the corresponding l -th matrix equation that is overdetermined in the general case:

$$Q_{i_0} f_{i_0,l} = q_{i_0+1,l},$$

$$\text{where } Q_{i_0} = \begin{pmatrix} r_{i_0,1} & \dots & r_{i_0,M} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ r_{i_0+K-1,1} & \dots & r_{i_0+K-1,M} \end{pmatrix}, q_{i_0+1,l} = (r_{i_0+1,l}; r_{i_0+2,l}; \dots; r_{i_0+K,l}).$$

Each of the given l overdetermined equations can be solved by the direct method after multiplying its left and right parts by matrix $Q_{i_0}^T$, viz.:

$$Q_{i_0}^T Q_{i_0} f_{i_0,l} = Q_{i_0}^T q_{i_0+1,l}.$$

This equation yields the solution that provides a minimal residual between left and right parts of the initial overdetermined equation in the Euclidian metric and, accordingly, may be considered as the optimal one. Thus, the entire identified matrix is obtained using redundant information.

Identified matrix function F_i is a normalized characteristic of the time series set to be analyzed. Its eigenvalues, which are functions of discrete time, are principal content of the transform defined by this matrix function for the whole set of parameters. Accordingly, their dynamics is principal content of the total time series dynamics in compressed form. In general case, these eigenvalues are complex ones, with eigenvectors being non-orthogonal. Purely complex values (with nonzero imaginary part) form pairs of complex conjugate ones corresponding to transformations in a certain two-dimensional invariant space. Initial problem dimension can be reduced if dynamics of several first complex eigenvalues, which are greatest in absolute value, is used for analysis.

Trajectories of the given eigenvalues on the complex plane can be used for pairwise comparisons of different exercises to recognize their types and features of implementation including abnormality. In this case *discrete-state discrete-time Markov processes (Markov chains)* are used



to represent the dynamics of each eigenvalue, with the complex plane domain under consideration being divided into cells by a finite grid of sufficient resolution and the j -th Markov chain state being represented by j -th cell of this grid $j \in \{1, \dots, G\}$. Transitions between the given states are determined by the transitions of the relevant eigenvalue under study between the cells in question.

The s -th exercise under consideration, where $s \in \{1, \dots, S\}$, can be characterized by a stochastic square matrix $U_s = (u_{ij,s})$ of transition probabilities between states of the Markov chain, where $u_{ij,s}$ is the probability of transition from state j to state i ($i, j \in \{1, \dots, G\}$). Dynamics of the probabilities of being in the Markov chain states as functions of discrete time is determined by the following matrix equation:

$$P_{i+1} = U_s P_i,$$

where values of index $i \in \{1, 2, \dots, N\}$ correspond to discrete time points; $p_i = (p_{i,1}, \dots, p_{i,G})^T$ represents the probabilities of being in the states at time point i . Each exercise has its own identified matrix U_s with a unique set of the probabilities of transitions between the states. Identification of each matrix U_s is performed using sample estimates based on empirical data on the transition frequencies from one state to another for each exercise under consideration.

The s -th exercise is represented by a sequence of passed states $V_s = \{v_{1,s}, v_{2,s}, \dots, v_{N,s}\}$. The likelihood of exercise s_i in relation to exercise s_j for the e -th eigen value trajectory can be represented by the conditional probability $P(V_{e,s_i} | U_{e,s_j})$ that is calculated using the sequence of passed states $V_{e,s_i} = \{v_{e,1,s_i}, v_{e,2,s_i}, \dots, v_{e,N,s_i}\}$ in case of matrix U_{e,s_j} of transition probabilities:

$$P(V_{e,s_i} | U_{e,s_j}) = \prod_{k=1}^{N-1} u_{e,v_{k+1,S_i}, v_{k,S_j}, S_j}$$

Matrix $Z = (z_{e,ij})$, where $z_{e,ij} = -\ln P(V_{e,s_i} | U_{e,s_j})$ and $i, j \in \{1, \dots, S\}$, is considered as the exercise pair distance matrix for an exercise set under study and the e -th eigenvalue trajectory *in the likelihood metric of eigenvalue trajectories*. The total exercise pair distance matrix Z is the sum of corresponding particular matrices for each eigenvalue trajectory under consideration:

$$Z = \sum_e Z_e.$$

Matrix Z can be used instead of the matrix of mutual distances between wavelet representations of source processes for different operator exercises, which is presented in the previous Section, to implement an alternative approach to comparing implementations of exercises in the likelihood metric of eigenvalue trajectories. Calculating this matrix is followed by the multidimensional scaling and cluster analysis as it is shown in the description of algorithmic aspects of the initial way of operator activity analysis in the previous Section.

Since, despite the apparent simplicity, programming the given technique may cause difficulties, diagrams illustrating key details of software implementation are presented in Figures 2–4 with the aid of the G graphical programming language notation [4], which is one of the most convenient means for compact representation of computational algorithms.

It is important to note that the approach under consideration is not so much sensitive to reasonable time shifts in synchronizing training exercises due to dependence on the sequence of passed Markov chain states V_s .

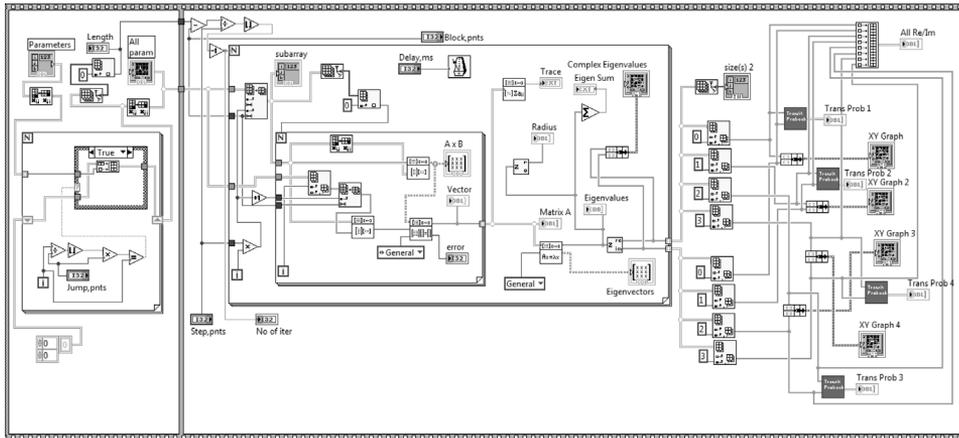


Fig. 2. Calculation of eigenvalues for matrix function F , which is represented via the G graphical programming language diagram

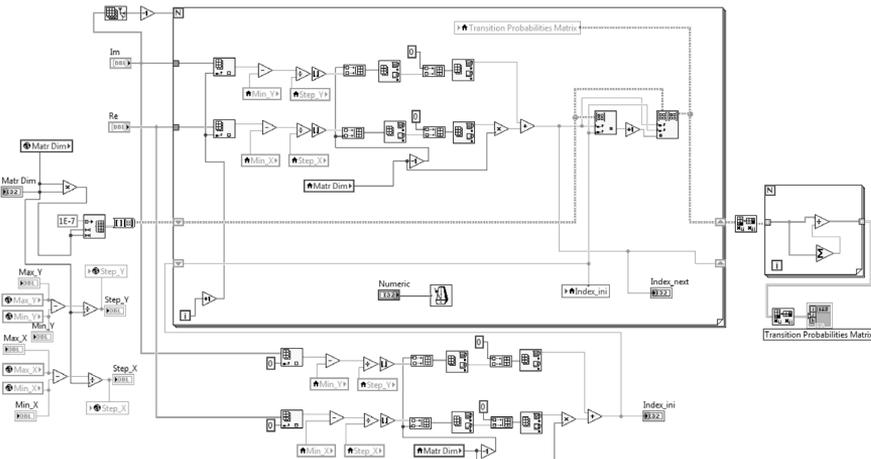


Fig. 3. Calculation of matrix U_s of transition probabilities between states of the Markov chain in use, which is represented via the G graphical programming language diagram

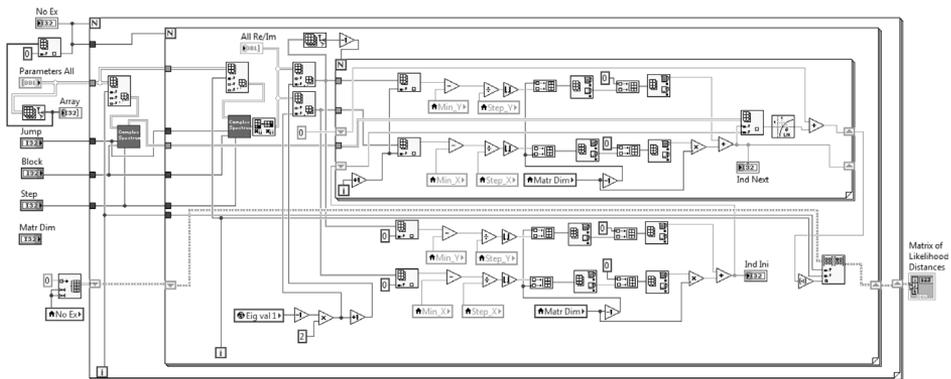


Fig. 4. Calculation of the exercise pair distance matrix Z_e , which is represented via the G graphical programming language diagram



Example of application

Since aircraft pilots are one of the most representative embodiments of OCTS, pilot works during flight exercises can be employed as practical illustrations of the activities under consideration. To illustrate the approaches in question, steps of analysis for two groups of 16 demonstration flight exercises, which are conventionally called “Upset Recovery” (UR) and “Wind Shear” (WS), are presented hereinafter. It is important to note that durations of exercises from these groups differ significantly.

The Principal Components Analysis revealed that five first principal components represent almost completely 100% of 28 total observed parameters variance and, therefore, can be employed for representation of all available characteristics for the further analysis (see Figure 5, where cumulative percent of total variance is given for the set of five selected parameters).

Implementing the basic approach to analysis of activity parameters, the applied *Daubechies D4 wavelet transform* for time series (Figure 6) turned out to be acceptable to get proper conclusions. The computed allocations of the exercise implementations to be analyzed in the resulting space, which are obtained as a result of the multidimensional scaling, were further in use to both define distances between the trials to make relevant conclusions and represent the exercise implementations for analysis through coordinate sets.

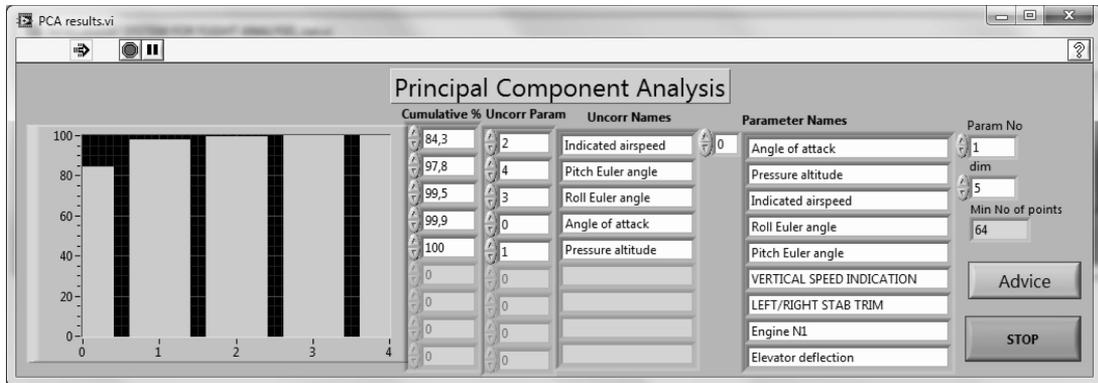


Fig. 5. The Principal Components Analysis: elimination of redundant information

Implementing the alternative approach to analysis of activity parameters, complex eigenvalue trajectories representing their time series transform that was considered in the previous Section were calculated (Figure 7).

Common matrices of mutual distances between the implementations of flight exercises in color representation together with accompanying information are given in Figures 8–9, with a separate diagram showing distances from the selected exercise to all the other ones. Both presented matrices of mutual distances show by sight substantial qualitative differences between the UR and WS groups.

The Multidimensional Scaling, which was performed on the basis of the obtained matrices of mutual distances, yielded the distribution of flight exercises in a scaling space to be analyzed. Results of the subsequent Cluster Analysis are completely coinciding with UR and WS group membership. The corresponding diagrams (Figures 10–11) show obviously that exercises from UR and WS groups are easily separated in this space. The Discriminant

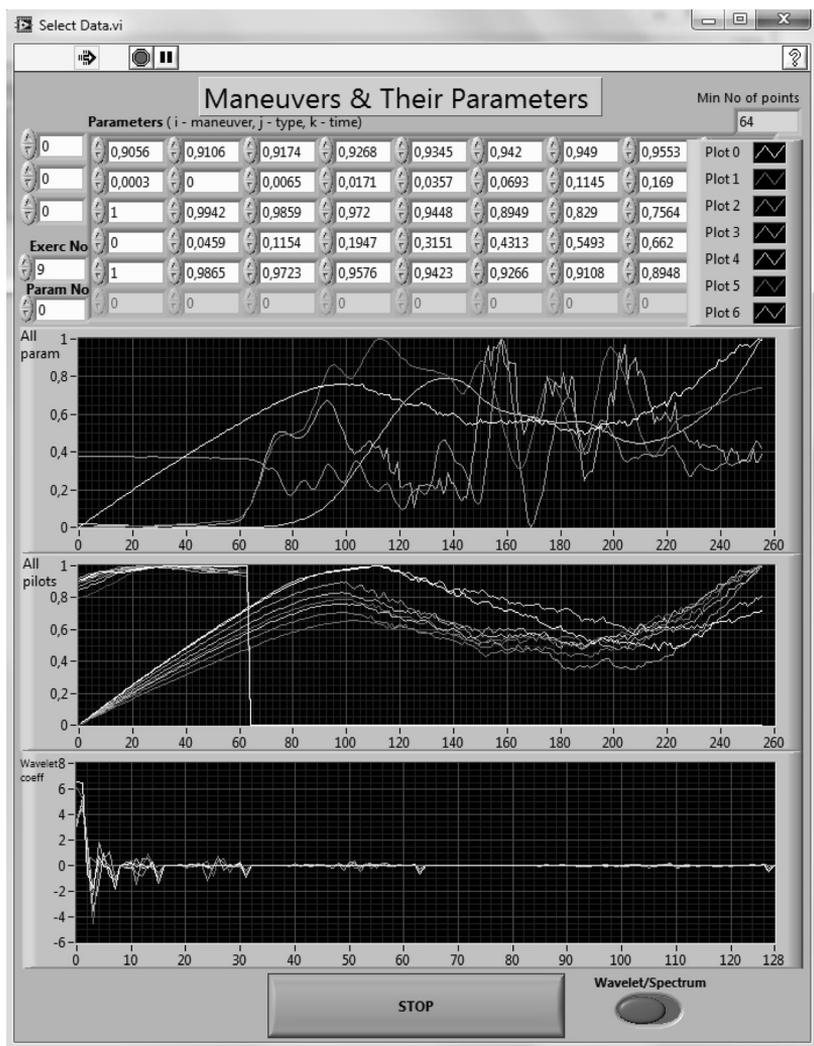


Fig. 6. The basic approach to analysis of activity parameters: time series representing parameters of flight exercises and their wavelet coefficients obtained as a result of the Multiresolution Analysis

Analysis yields highly significant discrimination between the groups under study for both the basic ($Wilks' \Lambda = 0.0045$, $F(2, 13) = 1437.4$, $p < 0.0001$) and alternative approaches ($Wilks' \Lambda = 0.114$, $F(2, 13) = 50.3$, $p < 0.0001$). As shown in these Figures, the Generalized Discriminant Analysis makes it possible to calculate the estimates of probabilities of being in each exercise group under consideration for any selected flight exercise. Thus, the techniques in use provide strong discrimination between the given flight exercise types in the scaling space.

To reveal the reasons of differences between the implementations of two exercises of interest, relative contributions of the flight parameters, which are selected with aid the Principal Components Analysis, in the corresponding elements of the matrices of mutual distances are estimated. Parameters providing the greatest contribution are considered as responsible ones. For example, if Exercises 1 implemented without mistakes and Exercise 4 implemented abnormally

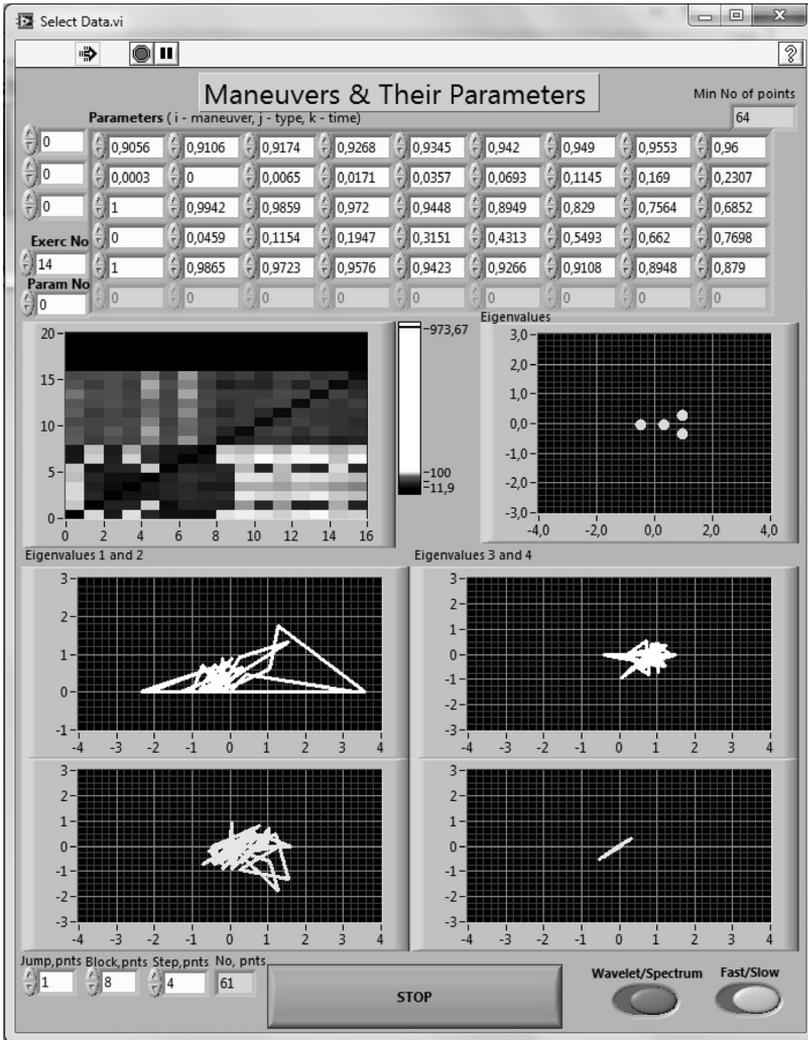


Fig. 7. The alternative approach to analysis of activity parameters: complex eigenvalue trajectories of their time series transform

are taken into consideration, their difference according to the bar chart in Figures 8 and 9 is determined mainly by Parameters “Roll Euler Angle” (76%) and “Angle of Attack” (18%) (names of these parameters are given in Figure 5). These exercises belong to type UR and, as shown in Figure 10, are located at the greatest distance in the corresponding UR-cluster in the scaling space. Direct comparison of key flight parameters presented in Figures 12 and 13 in their original form results in the conclusion that differences between normal and abnormal implementations are caused by reaching unacceptable roll Euler angles and, especially, dangerous angles of attack (15%) in Exercise 4.

Thus, estimating relative contributions of flight parameters in the elements of the common matrices of mutual distances has demonstrated the capabilities of both recognizing abnormal exercises in the scaling spaces and detection of flight parameters characterizing pilot mistakes to reveal the sources of abnormality.



It can be concluded that the applied techniques, which are based on the Multidimensional Scaling for mutual distances between either wavelet transforms of relevant time series representing activity parameters or eigenvalue trajectories for flight parameters transforms in the likelihood metric, proved to be effective tools for both distinguishing maneuvers of different types and detecting abnormal flight fragments, with effectively determining activity parameters which dynamics reveal pilot mistakes.

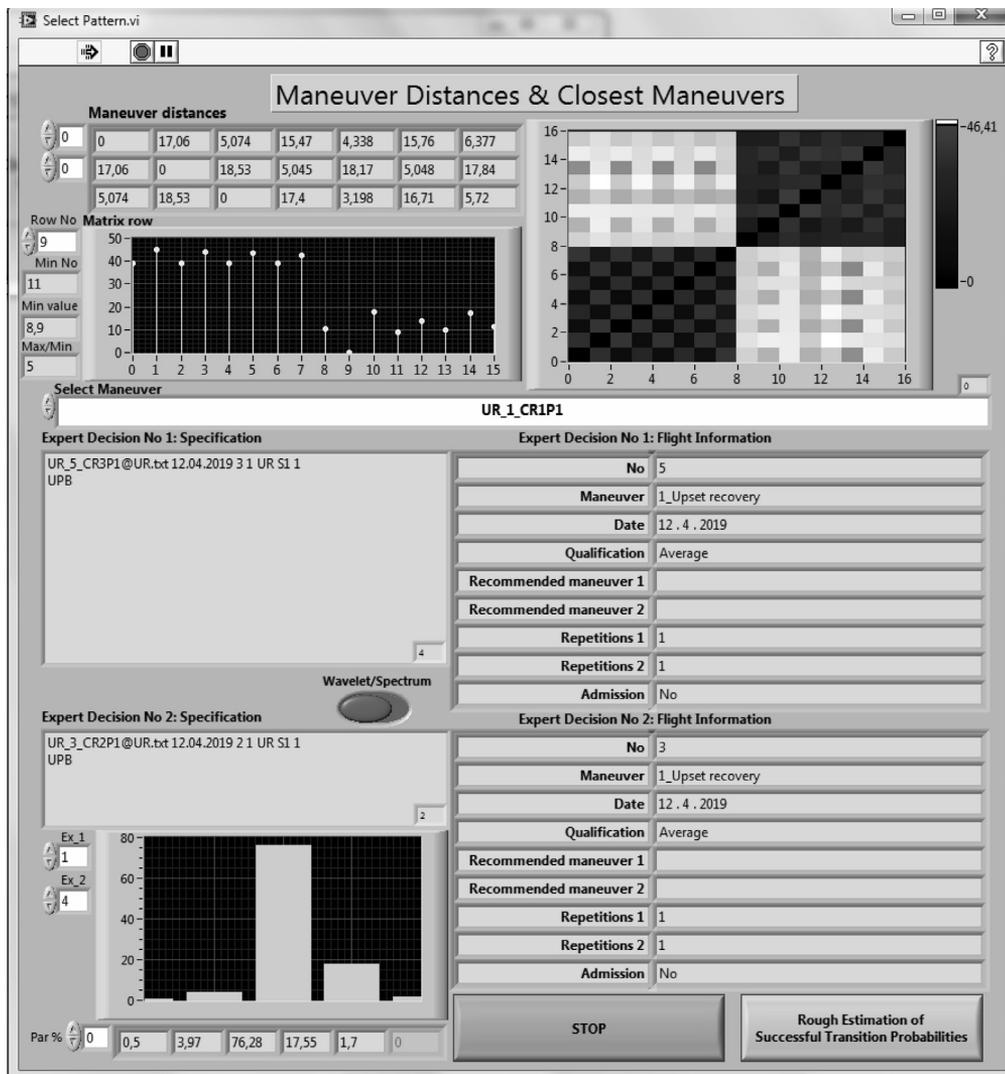


Fig. 8. The basic approach to analysis of activity parameters: common matrix of mutual distances between the exercise implementations in color representation with accompanying information

To reveal parameters that are responsible for differences between the calculated clusters, the models describing probabilistic dynamics of each parameter in clusters under study were identified employing the available empirical data and the techniques presented in [22–23, 27–28, 32] (Figure 14). In particular, selecting clusters via Bayesian likelihood estimations (with the



aid of probabilistic profile of staying in flight parameter ranges), with separate estimates for each parameter being calculated, revealed that:

- Exercise 1 is assigned to the UR-cluster due to the prevailing influence of Parameter “Roll Euler Angle” (Figure 15) and
- Exercise 4 is assigned to the UR-cluster due to the prevailing influence of Parameter “Angle of Attack” (Figure 16).

In case of comparing clusters corresponding to normal and abnormal flight exercises, parameters responsible for abnormality and, consequently, the causes of pilot mistakes can be determined in this way. So, the demonstrated capabilities for recognizing the causes of differences between the clusters of exercise implementations in a scaling space are suitable for revealing the sources of flight abnormality.

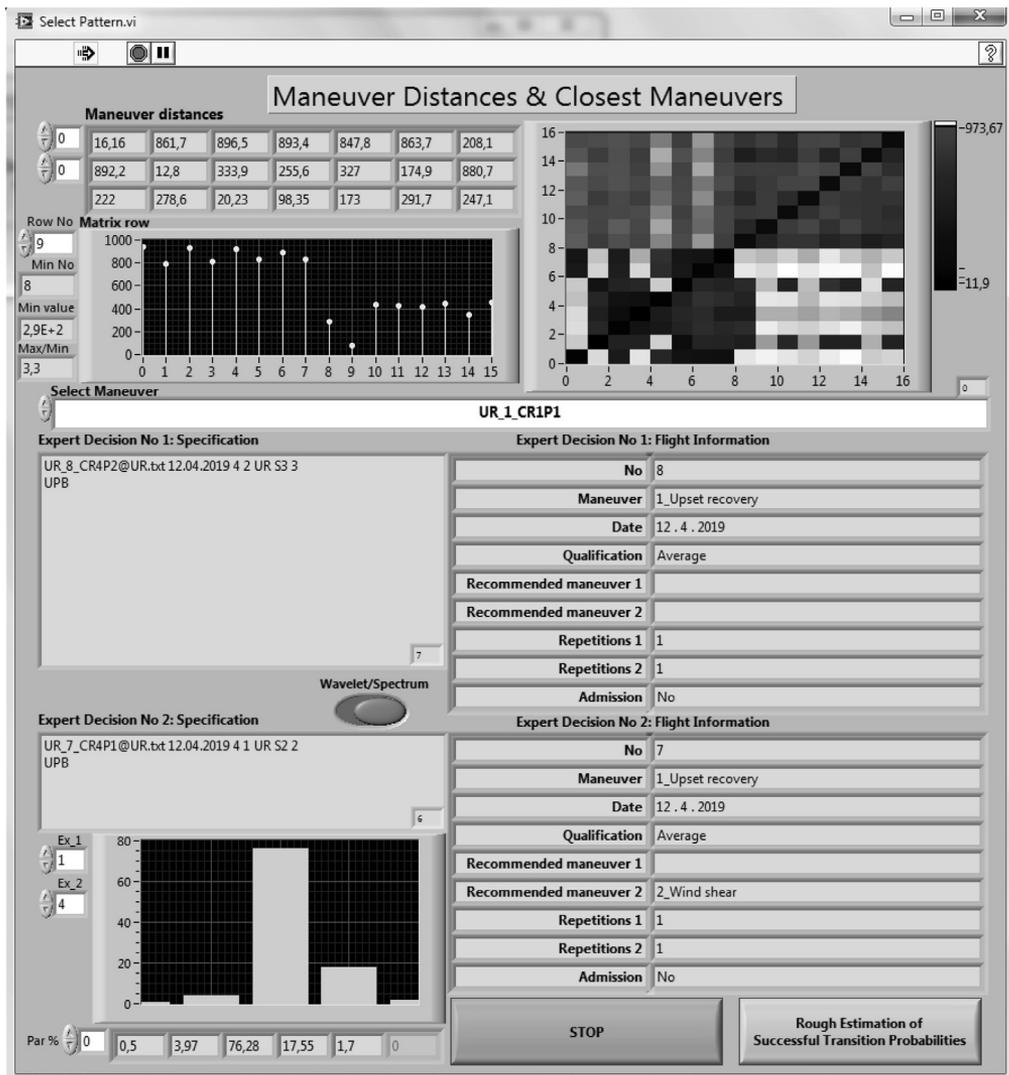


Fig. 9. The alternative approach to analysis of activity parameters: common matrix of mutual distances between the exercise implementations in color representation with accompanying information

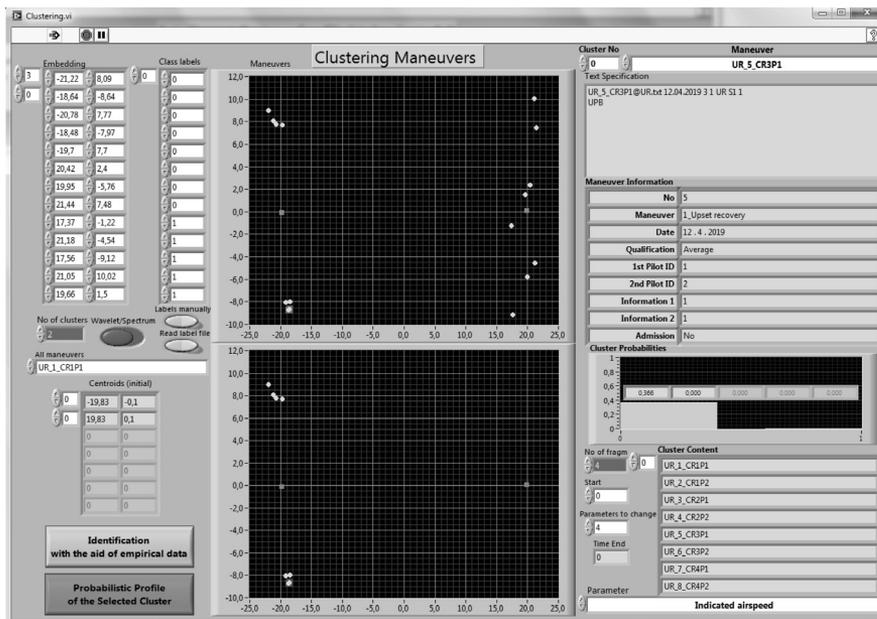


Fig. 10. The basic approach to analysis of activity parameters: distribution of flight exercises in a scaling space, which is resulted from the Multidimensional Scaling, results of clustering, and estimates of the probabilities of being in each exercise group, which are obtained with the aid of the Generalized Discriminant Analysis. The top scatterplot presents all the exercises and the bottom one – the selected cluster only

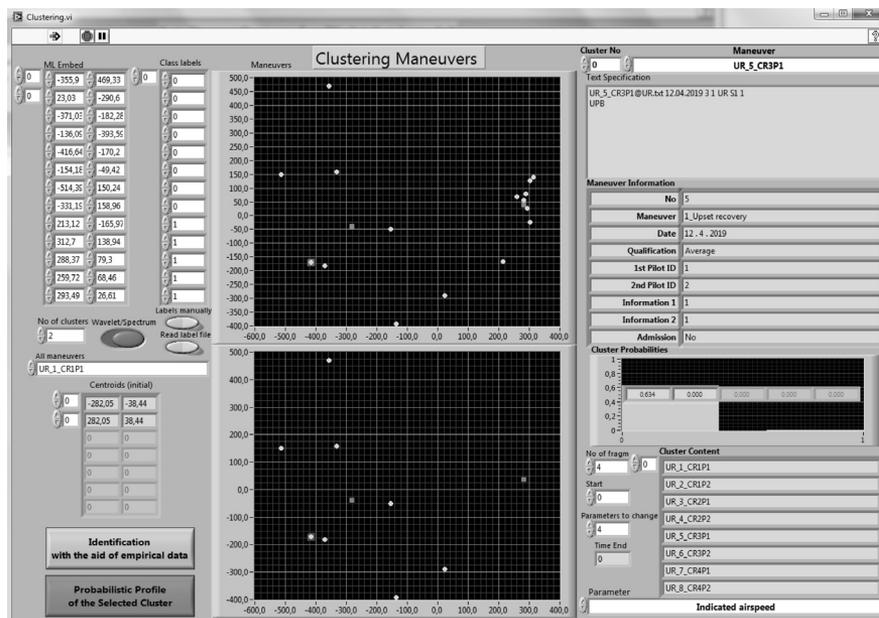


Fig. 11. The alternative approach to analysis of activity parameters: distribution of flight exercises in a scaling space, which is resulted from the Multidimensional Scaling, results of clustering, and estimates of the probabilities of being in each exercise group, which are obtained with the aid of the Generalized Discriminant Analysis. The top scatterplot presents all the exercises and the bottom one – the selected cluster only

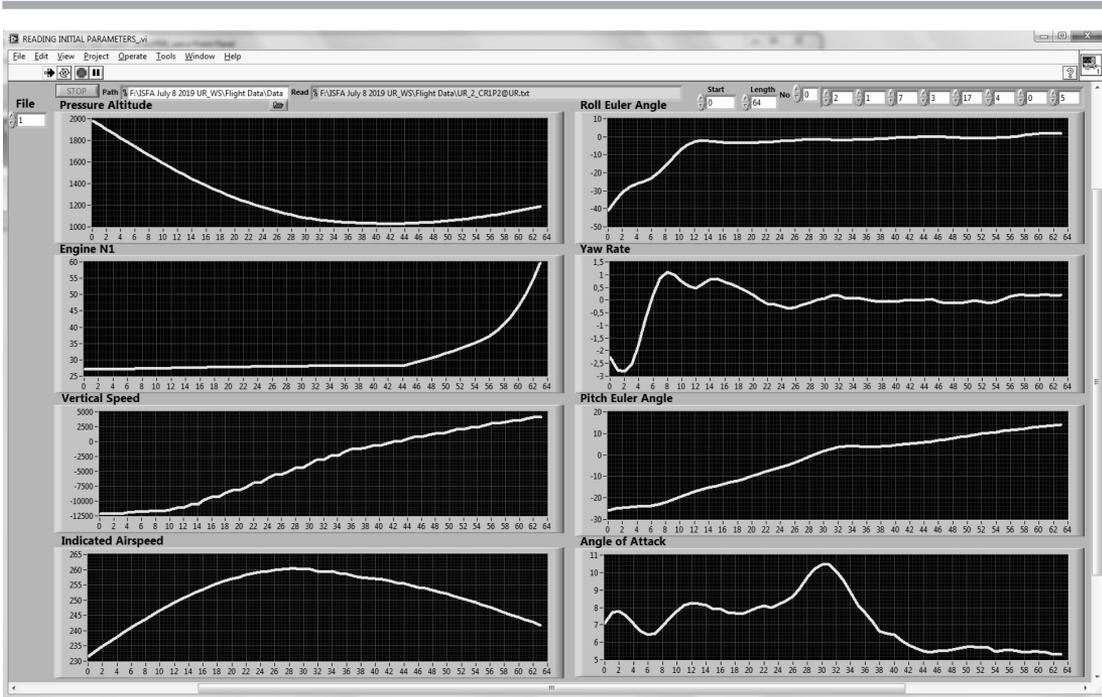


Fig. 12. Key flight parameters of Exercise 1
in their original form

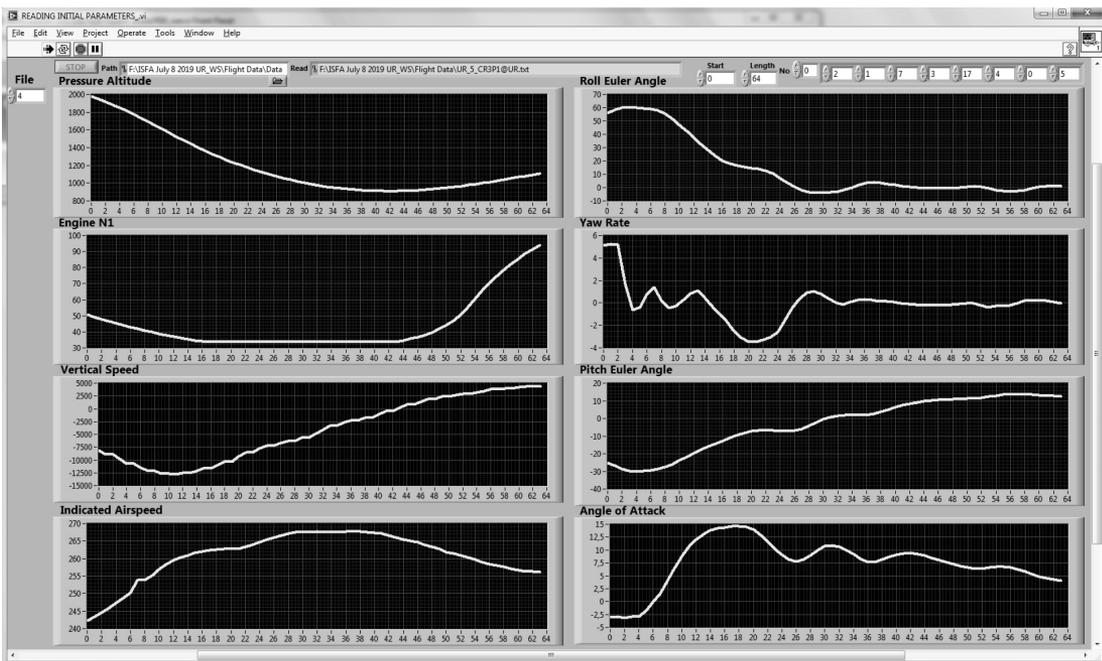


Fig. 13. Key flight parameters of Exercise 4
in their original form

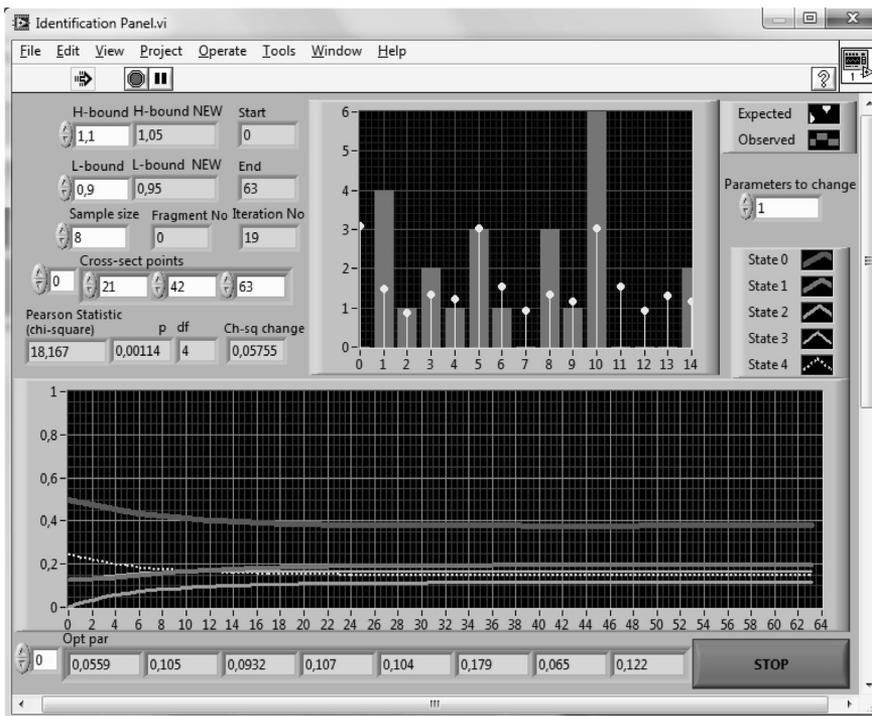


Fig. 14. Identification of models describing probabilistic dynamics of parameters in clusters under study employing empirical data

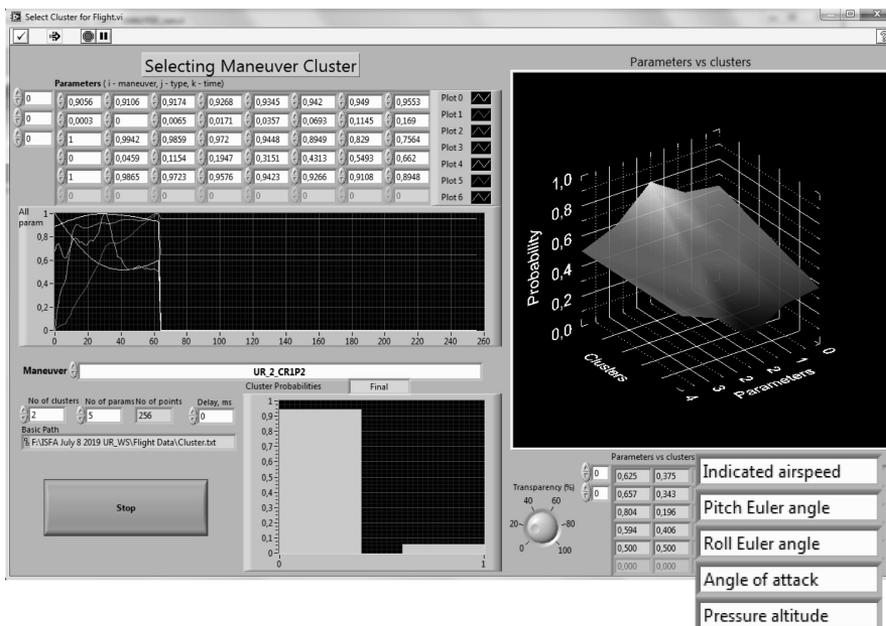


Fig. 15. Selection of clusters with the aid of probabilistic profile of staying in flight parameter ranges with separate estimates for each parameter (Exercise 1)

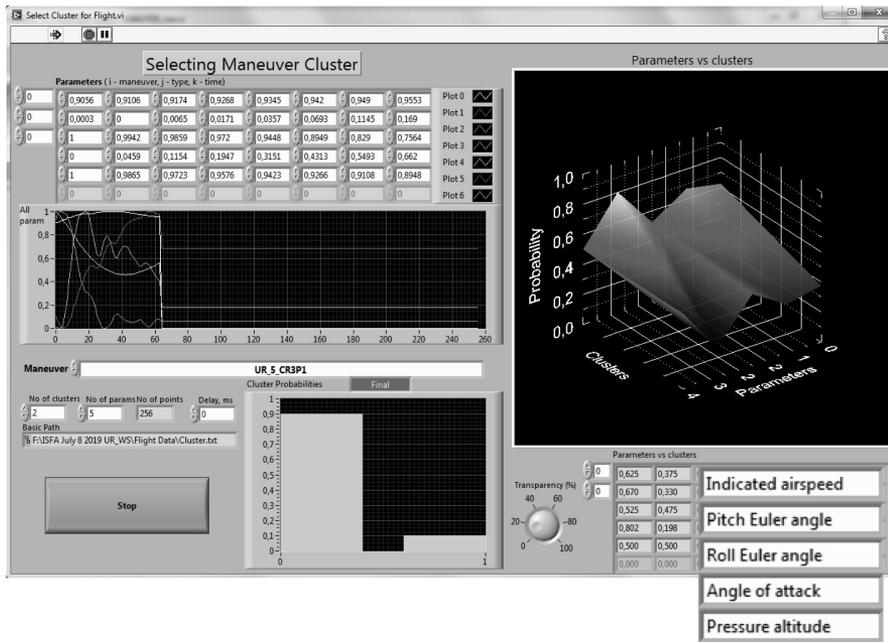


Fig. 16. Selection of clusters with the aid of probabilistic profile of staying in flight parameter ranges with separate estimates for each parameter (Exercise 4)

Principal results and conclusions

1. With the operator's activity being represented by a set of time series describing dynamics of technical system parameters as well as, if possible, the operator's state, the presented basic and alternative approaches make it possible to support the outcome grading for current exercises by means of their comparing with the exercise patterns collected beforehand in the activity record database.
2. Three ways of skill class assessments are available:
 - comparisons of current exercises with the activity database patterns both in the wavelet representation metric and in the likelihood metric of eigenvalue trajectories associated with observed exercises (basic technique);
 - probabilistic assessments of skill class recognition using sample distribution functions of exercise distances to cluster centers in a scaling space (supportive technique);
 - Bayesian likelihood estimations with the aid of probabilistic profile of staying in activity parameter ranges (also supportive technique).
3. It is important that due to the rules for assigning wavelet coefficients to time series fragments, which are in use in multiresolution analysis, problems associated with the need to precisely synchronize processes relating to various same-type training exercises in time have been cancelled since the most significant coefficients relating to relatively long time intervals are almost insensitive to moderate time shifts. Similarly, the alternative approach is not so much sensitive to moderate time shifts in synchronizing training exercises.
4. The Multidimensional Scaling for mutual distances between either wavelet transforms of relevant time series representing activity parameters or eigenvalue trajectories for activity parameters transforms in the likelihood metric as well as the Cluster Analysis of exercise patterns in an obtained scaling space are in use to provide discrimination in a scaling space between the exercise



types and normal/abnormal activity implementations. These techniques proved to be effective tools for both distinguishing exercises of different types and detecting their abnormal fragments, with effectively determining activity parameters which dynamics reveal operator mistakes.

5. The techniques in use provide possibility for creating certain classification rules to separate different scale levels of trial quality assessment in a scaling space. Wherein cluster differences for an exercise type can be explained by the exercise implementation resulted from individual skills.

6. Partial comparisons to estimate parameter's contributions to the mutual distances are available in case of small exercise sample sizes. In case of greater sample sizes, plural comparisons to get Bayesian likelihood estimations for operator skill clusters attribution, which contain parameter's contributions, are available.

7. Estimating relative contributions of activity parameters in the elements of the matrices of mutual distances has demonstrated the capabilities of both recognizing abnormal exercises in the scaling spaces and detection of the parameters characterizing operator mistakes to reveal the sources of abnormality.

8. The presented capability for recognizing the causes of differences between the clusters of exercise implementations in a scaling space via Bayesian likelihood estimations (when a skill class is selected with the aid of probabilistic profile of staying in activity parameter ranges) is also suitable for revealing the sources of implementation abnormality.

9. The techniques presented provide tremendous advantages over manual data analysis since they greatly reduce the combinatorial enumeration of the options considered.

10. The approaches in question should be useful as tools for comparing different training means and syllabus.

Funding

This work was performed as a part of the "SAFEMODE" Project (Grant Agreement No 814961) with the financial support of the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation (Project UID RFMEFI62819X0014).

References/Литература

1. Aircraft trajectory clustering techniques using circular statistics. Yellowstone Conference Center, Big Sky, Montana, 2016. IEEE.
2. Bastani V., Marcenaro L., Regazzoni C. Unsupervised trajectory pattern classification using hierarchical Dirichlet Process Mixture hidden Markov model //2014 IEEE International Workshop on Machine Learning for Signal Processing (MLSP) / IEEE. 2014. Pp. 1–6.
3. Borg, I., Groenen, P. J. F. Modern Multidimensional Scaling Theory and Applications. — Springer, 2005. P. 140.
4. Bress, Thomas J. Effective LabVIEW Programming: NTS Press, 2013. ISBN 1-934891-08-8.
5. Cottrell M., Faure C., Lacaille J., Olteanu M. Anomaly Detection for Bivariate Signals. IWANN (1) 2019: 162–173.
6. Cramer H. Mathematical Methods of Statistics. Princeton: Princeton University Press. 1999. — 575 pp.
7. Eerland W.J., Box S. Trajectory Clustering, Modelling and Selection with the focus on Airspace Protection // AIAA Infotech@ Aerospace. _ AIAA, 2016. Pp. 1–14.
8. Enriquez M. Identifying temporally persistent flows in the terminal airspace via spectral clustering // Tenth USA/Europe Air Traffic Management Research and Development Seminar (ATM2013) / Federal Aviation Administration (FAA) and EUROCONTROL. Chicago, IL, USA: 2013. June 10–13.
9. Enriquez M., Kurcz C. A Simple and Robust Flow Detection Algorithm Based on Spectral Clustering // International Conference on Research in Air Transportation (ICRAT) / Federal Aviation Administration (FAA) and EUROCONTROL. — Berkeley, CA, USA: 2012. May 22–25.



10. Faure C., Bardet J.M., Olteanu M., Lacaille J. Using Self-Organizing Maps for Clustering and Labelling Aircraft Engine Data Phases. In: WSOM (2017): 96–103.
11. Gaffney S., Smyth P. Joint probabilistic curve clustering and alignment // In Advances in Neural Information Processing Systems. Vol. 17. Cambridge, MA: MIT Press, 2005. Pp. 473–480.
12. Gaffney S., Smyth P. Trajectory clustering with mixtures of regression models // Proceedings of the fifth ACM SIGKDD international conference on Knowledge discovery and data mining. 1999. Pp. 63–72.
13. Gariel M., Srivastava A., Feron E. Trajectory clustering and an application to airspace monitoring // IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems. 2011. Vol. 12, no. 4. Pp. 1511–1524.
14. Grevtsov N. Synthesis of control algorithms for aircraft trajectories in time optimal climb and descent // Journal of Computer and Systems Sciences International. 2008. Vol. 47, no. 1. Pp. 129–138.
15. Hung C., Peng W., Lee W. Clustering and aggregating clues of trajectories for mining trajectory patterns and routes // The VLDB Journal – The International Journal on Very Large Data Bases. 2015. Vol. 24, no. 2. Pp. 169–192.
16. Krasilshchikov M.N., Evdokimenkov V.N., Bazlev D.A. Individually adapted airborne systems for monitoring the aircraft technical condition and supporting the pilot control actions. Moscow, MAI Publishing House, 2011. – 440 pp (in Russian).
17. Kuchar J. K., Yang L. C. A review of conflict detection and resolution modeling methods // IEEE Transactions on Intelligent Transportation Systems. 2000. Vol. 1, no. 4. Pp. 179–189.
18. Kuravsky L.S., Artemenkov S.L., Yuriev G.A., Grigorenko E.L. New approach to computer-based adaptive testing. Experimental Psychology. 2017. Vol. 10. No. 3. Pp. 33–45. doi:10.17759/expsy.2017100303
19. Kuravsky L.S., Margolis A.A., Marmalyuk P.A., Panfilova A.S., Yuriev G.A. Mathematical aspects of the adaptive simulator concept – Psychological Science and Education. 2016. Vol. 21. No. 2. Pp. 84–95. doi: 10.17759/pse.2016210210 (in Russian).
20. Kuravsky L.S., Margolis A.A., Marmalyuk P.A., Panfilova A.S., Yuryev G.A., Dumin P.N. A Probabilistic Model of Adaptive Training. – Applied Mathematical Sciences, Vol. 10, 2016, no. 48, 2369–2380, <http://dx.doi.org/10.12988/ams.2016.65168>
21. Kuravsky L.S., Marmalyuk P.A., Yurev G.A. Diagnostics of Professional Skills Based on Probability Distributions of Oculomotor Activity. – RFBR Journal, No. 3 (91), 2016, pp. 72–82 (Supplement to “Information Bulletin of RFBR” No. 24, in Russian).
22. Kuravsky L.S., Marmalyuk P.A., Yuryev G.A. and Dumin P.N. A Numerical Technique for the Identification of Discrete-State Continuous-Time Markov Models – Applied Mathematical Sciences. Vol. 9, 2015, No. 8, pp. 379–391. URL: <http://dx.doi.org/10.12988/ams.2015.410882>
23. Kuravsky L.S., Marmalyuk P.A., Yuryev G.A., Belyaeva O.B. and Prokopieva O.Yu. Mathematical Foundations of Flight Crew Diagnostics Based on Videoculography Data. – Applied Mathematical Sciences, Vol. 10, 2016, no. 30, 1449–1466, <http://dx.doi.org/10.12988/ams.2016.6122>
24. Kuravsky L.S., Marmalyuk P.A., Yuryev G.A., Dumin P.N., Panfilova A.S. Probabilistic modeling of CM operator activity on the base of the Rasch model. – In: Proc. 12th International Conference on Condition Monitoring & Machinery Failure Prevention Technologies, Oxford, UK, June 2015.
25. Kuravsky L.S., Yuriev G.A. Probabilistic method of filtering artefacts in adaptive testing. – Experimental Psychology, Vol.5, No. 1, 2012, pp. 119–131 (in Russian).
26. Kuravsky L.S., Yuryev G.A. Certificate of state registration of the computer program № 2018660358 *Intelligent System for Flight Analysis* v1.0 (ISFA#1.0). Application №2018617617; declared 18 July 2018; registered 22 August 2018. (ROSPATENT).
27. Kuravsky L.S., Yuryev G.A. Detecting abnormal activities of operators of complex technical systems and their causes basing on wavelet representations // International Journal of Civil Engineering and Technology (IJCIET). Vol. 10(2). P. 724–742. URL: http://www.iaeme.com/MasterAdmin/UploadFolder/IJCIET_10_02_070/IJCIET_10_02_070.pdf. (Accessed 17.09.2019).
28. Kuravsky L.S., Yuryev G.A. On the approaches to assessing the skills of operators of complex technical systems. In: Proc. 15th International Conference on Condition Monitoring & Machinery Failure Prevention Technologies, Nottingham, UK, September 2018. 25 pp.
29. Laxhammar R., Falkman G. Online learning and sequential anomaly detection in trajectories // IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence. 2014. Vol. 36, no. 6. Pp. 1158–1173.



30. Li Z., et al. Incremental clustering for trajectories // Database Systems for Advanced Applications. Lecture Notes in Computer Science. 2010. Vol. 5982. Pp. 32–46.
31. Liu H., Li J. Unsupervised multi-target trajectory detection, learning and analysis in complicated environments // 2012 21st International Conference on Pattern Recognition (ICPR) / IEEE. 2012. Pp. 3716–3720.
32. Markov models in the diagnostics and prediction problems: Textbook. /Edited by L.S. Kuravsky. 2nd Edition, Enlarged. – Moscow: MSUPE Edition, 2017. – 203 pp. (in Russian).
33. Neal P.G. Multiresolution Analysis for Adaptive Refinement of Multiphase Flow Computations. University of Iowa, 2010.116 pp.
34. René Vidal, Yi Ma, Shankar Sastry. Generalized Principal Component Analysis. Springer-Verlag: New York, 2016.URL: <http://www.springer.com/us/book/9780387878102>
35. Rintoul M., Wilson A. Trajectory analysis via a geometric feature space approach // Statistical Analysis and Data Mining: The ASA Data Science Journal. 2015.
36. Trevor F. Cox, M.A.A. Cox. Multidimensional Scaling, Second Edition. Chapman & Hall/CRC, 2001. P. 299.
37. Wei J., et al. Design and Evaluation of a Dynamic Sectorization Algorithm for Terminal Airspace // Journal of Guidance, Control, and Dynamics. 2014. Vol. 37, no. 5. Pp. 1539–1555.
38. Wilson A., Rintoul M., Valicka C. Exploratory Trajectory Clustering with Distance Geometry // International Conference on Augmented Cognition /Springer. 2016. Pp. 263–274.
39. Xiangyu Kong, Changhua Hu, Zhansheng Duan. Principal Component Analysis Networks and Algorithms. Springer, 2017. URL: <http://www.springer.com/us/book/9789811029134>.



НОВЫЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНИВАНИЮ РАБОТЫ ОПЕРАТОРОВ СЛОЖНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

КУРАВСКИЙ Л.С.*, *Московский государственный психолого-педагогический университет, Москва, Россия,*
e-mail: l.s.kuravsky@gmail.com

ЮРЬЕВ Г.А.**, *Московский государственный психолого-педагогический университет, Москва, Россия,*
e-mail: g.a.yuryev@gmail.com

ЗЛАТОМРЕЖЕВ В.И.***, *Государственный научно-исследовательский институт авиационных систем («ГосНИИАС»), Москва, Россия,*
e-mail: vizlatomr@2100.gosniias.ru

Представлены новые подходы, обеспечивающие оценивание результатов работы операторов сложных технических систем, в основе которых лежит сравнение упражнений, которые выполняются в заданный момент, с паттернами из базы данных как в вейвлет-метрике, связанной с временными рядами параметров поведения системы, так и в метрике правдоподобия траекторий собственных значений преобразований таких параметров, а также вероятностная оценка определения класса навыков с использованием функций выборочных распределений расстояний упражнений до центров исследуемых кластеров в пространстве шкалирования и байесовские оценки правдоподобия с использованием вероятностных профилей принадлежности определённым диапазонам параметров поведения системы. Эти методы продемонстрировали способность распознавать аномально выполненные упражнения и определять параметры, характеризующие ошибки оператора, с целью выявления их причин. Рассматриваемые методы преодолевают ограничения, характерные для существующих методов, и имеют преимущества по сравнению с анализом данных вручную, поскольку значительно сокращают перебор анализируемых вариантов.

Ключевые слова: операторы сложных технических систем, дискретное вейвлет-преобразование, распознавание уровня сформированности навыков, метод главных компонент, многомерное шкалирование, кластерный анализ, дискриминантный анализ, траектории собственных значений.

Финансирование

Эта работа выполнена как часть проекта «SAFEMODE» (грант № 814961) при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (проект UID RFMEFI62819X0014).

Для цитаты:

Куравский Л.С., Юрьев Г.А., Златомрежев В.И. Новые подходы к оцениванию работы операторов сложных технических систем // Экспериментальная психология. 2019. Т. 12. №. 4. С. 27–49. doi:10.17759/expsy.2019120403

* *Куравский Л.С.* Доктор технических наук, профессор, декан факультета информационных технологий, Московский государственный психолого-педагогический университет. E-mail: l.s.kuravsky@gmail.com

** *Юрьев Г.А.* Кандидат физико-математических наук, доцент, заведующий научной лабораторией, Московский государственный психолого-педагогический университет. E-mail: g.a.yuryev@gmail.com

*** *Златомрежев В.И.* Начальник лаборатории, Государственный научно-исследовательский институт авиационных систем («ГосНИИАС»). E-mail: vizlatomr@2100.gosniias.ru



ЭФФЕКТ ФЛИННА В РОССИИ

СУГОНЯЕВ К.В.*, ФГБУН «Институт психологии РАН», Москва, Россия,
e-mail: skv-254@yandex.ru

ГРИГОРЬЕВ А.А.**, ФГБУН «Институт психологии РАН», Москва, Россия,
e-mail: andrey4002775@yandex.ru

Термином «эффект Флинна» принято обозначать феномен повышения оценок по тестам интеллекта с течением времени. Этот феномен вызывает значительный, выходящий за рамки психологии, интерес во всем мире. Он в той или иной мере изучен в нескольких десятках стран, однако Россия до последнего времени в их число не входила. Предпринята попытка ликвидировать этот разрыв, воспользовавшись результатами масштабного добровольного онлайн-тестирования на сайте «www.mil.ru» с применением психометрически надежного когнитивного теста в период 2012–2018 гг. Задания теста адресованы вербальному, счетному, пространственному и перцептивному факторам интеллекта (с преобладанием первых двух); не менее $\frac{3}{4}$ из них можно отнести к сфере кристаллизованного интеллекта. Объем исследовательской выборки после всех чисток составил 238363 протокола, возраст участников $26,39 \pm 5,09$ (18–40) лет. Анализ результатов выполнения теста лицами, родившимися в период 1974–1999 гг., показал, что вплоть до середины 80-х гг. имело место снижение оценок, сменившееся затем линейным ростом, темп которого оценен величиной 0,19 баллов IQ в год, однако в случае исключения вероятного понижающего влияния увеличения возрастов на выполнение теста темп роста может приближаться к 0,3. Показано, что данные результаты в целом согласуются с ранее зарегистрированным ростом оценок флюидного интеллекта в когортах абитуриентов одного из силовых вузов. Предложены гипотезы относительно связи данного феномена с особенностями социально-экономической ситуации в России на рубеже 80–90-х гг. прошлого века.

Ключевые слова: интеллект, общая когнитивная способность, эффект Флинна, Краткий ориентировочный тест, онлайн-тестирование.

Введение

Термином «эффект Флинна» (ЭФ) принято обозначать феномен повышения оценок по тестам интеллекта с течением времени. ЭФ проявляется в том, что люди, протестированные в более позднее время, получают, как правило, в среднем более высокие оценки, чем их предшественники того же возраста. Хотя сам факт роста оценок IQ во времени был замечен еще в середине XX в. (Lynn, 2013), свое именное обозначение он получил в 1994 г. в честь Джеймса Флинна, систематизировавшего в 80-х гг. прошлого века накопленные к тому времени данные о динамике оценок интеллекта в США и ряде других стран (Flynn, 1984; 1987) и рассчитавшего усредненную оценку темпов их роста, равную трем баллам шкалы IQ за десятилетие.

Для цитаты:

Сугоняев К.В., Григорьев А.А. Эффект Флинна в России // Экспериментальная психология. 2019. Т. 12. № 4. С. 50–61. doi:10.17759/exppsy.2019120404

* Сугоняев К.В. Кандидат технических наук, доцент, ФГБУН «Институт психологии РАН», Москва, Россия. E-mail: skv-254@yandex.ru

** Григорьев А.А. Доктор филологических наук, доцент, ФГБУН «Институт психологии РАН», Москва, Россия. E-mail: andrey4002775@yandex.ru



В последующие годы феномен привлек к себе внимание многих исследователей, и количество публикаций на эту тему стало быстро расти. Наиболее полный метаанализ ЭФ, опубликованный в 2015 г. (Pietschnig, Voracek, 2015), основан на результатах сопоставления данных, полученных при обследовании 271 выборки общей численностью почти 4 млн человек в 31 стране мира. В целом, он подтвердил вывод Дж. Флинна относительно среднего темпа роста скорости оценок IQ около 3 единиц шкалы IQ за декаду. Однако данный вывод, как явствовало уже из работы Флинна 1987 г. и было подтверждено в упомянутом метаанализе, основывается на обобщении всей совокупности данных и не может быть распространен без проверки на конкретную страну, измеряемый вид интеллекта и период измерения.

Многочисленные публикации свидетельствуют о том, что скорость роста оценок IQ в разных странах может существенно различаться (Pietschnig, Voracek, 2015; Williams, 2013; Wongsupparaj et al., 2015). Более того, в последние два—три десятилетия в ряде стран отмечается замедление темпов роста оценок IQ и даже разворот тенденции в сторону снижения. Ранее других этот эффект был отмечен в странах Скандинавии, но позже аналогичные тенденции были зафиксированы и в ряде других государств, относимых к категории развитых (Dutton et al., 2016; Flynn, Shayer, 2018; Lynn, Harvey, 2008; Twenge et al., 2019). Причины как возрастания, так и снижения оценок IQ продолжают оставаться предметом дискуссий, но большинство исследователей склоняются к средовым объяснениям ЭФ. Чаще других в числе причин ЭФ называют улучшение питания, изменения в составе семьи, изменения в сфере образования, усложнение информационной среды и др. (Flynn, 2018; Pietschnig, Voracek, 2015; Rinderman et al., 2017; Williams, 2013). Прекрасный обзор литературы по проблематике ЭФ был опубликован на русском языке сравнительно недавно (Валуева, Белова, 2015), что избавляет авторов настоящей статьи от необходимости систематизированного изложения исследований в данной области.

За исключением нескольких европейских стран, в которых для изучения динамики оценок IQ во времени удалось привлечь результаты многолетнего когнитивного тестирования кандидатов на военную службу, исследования ЭФ нередко проводятся на весьма скромных по размеру выборках. Тем не менее, число стран, для которых уже предприняты попытки оценить величину ЭФ, постоянно растет. Россия до последнего времени в их число не входила: хотя тестирование когнитивных способностей в стране проводится, оно либо не носит систематизированного характера, либо его результаты в силу различных причин не становятся объектом научного анализа. Однако соединение психометрического тестирования с современными информационными технологиями позволяет предложить возможные пути решения проблемы.

Начиная с 2012 г. на официальном сайте Минобороны России (www.mil.ru) в состав раздела, посвященного военной службе по контракту, входит страница, позволяющая пройти онлайн-тестирование по трем психометрическим методикам — когнитивной, личностной и мотивационной. Тестирование является добровольным, анонимным и может быть отнесено к ситуации самопознания, поскольку результаты интернет-тестирования не учитываются при каких-либо кадровых решениях. Желающий пройти тестирование допускается к нему после ввода ограниченного числа социально-демографических сведений (дата рождения, образование, место проживания) и проверки их соответствия заданным ограничениям. По завершении тестирования респонденту выдается краткое итоговое заключение, содержащее — в случае благоприятных результатов — приглашение пройти авторизованное обследование на пунктах отбора на военную службу по контракту или — в случае выхода



оценок за допустимые пределы — рекомендацию продолжить поиск способов трудоустройства в иной сфере (Радченко, Сугоняев, 2014).

Аккумуляированные к концу 2017 г. протоколы стали объектами анализа, имеющего целью оценить их достоверность и пригодность для использования в научных исследованиях. В опубликованных ранее материалах исследований были продемонстрированы приемлемые психометрические характеристики тестовых оценок, их близость к аналогичным характеристикам в условиях контролируемого тестирования, прогнозируемую связь с уровнем образования, а также соответствующее ожиданиям распределение посетителей по регионам и возрастам (Сугоняев и др., 2018); была продемонстрирована возможность использования агрегированных оценок для аппроксимации различий в среднем уровне психометрического интеллекта регионов (Sugonyaev et al., 2018). Доступность столь значительного по объему массива относительно однородных данных, собранных на протяжении шести лет с применением одной и той же методики и сопряженных с информацией о возрасте респондентов (в диапазоне 18–40 лет), позволяла рассчитывать на возможность их использования для установления факта наличия или отсутствия динамики оценок IQ в России на протяжении четверти века. Ранее, насколько нам известно, в отечественной литературе публиковались результаты лишь одного исследования подобной направленности, охватившего 11 когорт абитуриентов одного из силовых вузов (N=15601). В нем было продемонстрировано наличие линейного роста оценок флюидного интеллекта¹ в период 2005–2014 гг. (т. е. среди лиц, родившихся в 1988–1998 гг.). Были также зафиксированы признаки предшествовавшего спада, проследить который за достаточно длительный период времени не представлялось возможным ввиду отсутствия данных ранее 2003 г. (Сугоняев, 2015).

Метод

Для исследования динамики оценок IQ среди граждан России в данной статье были использованы результаты выполнения теста КОТ-30 на сайте *www.mil.ru* в период с сентября 2012 по август 2018 гг.

Методика КОТ-30 является сокращенной версией 50-пунктовой методики КОТ («Краткий ориентировочный тест», см.: Практикум, 1989, с. 112–126), прошедшей несколько этапов модификации на рубеже веков с целью адаптации к условиям группового обследования и автоматизированной обработки результатов. Методика КОТ создавалась как русскоязычный аналог теста Вандерлика (Wonderlic Personnel Test), который за рубежом считается достаточно эффективным экспресс-методом оценки общей когнитивной способности (Gottfredson, 2011; Scharfen et al., 2018).

По сравнению с прототипом КОТ-30 обладает улучшенными психометрическими характеристиками благодаря исключению менее дискриминативных пунктов и частичному редактированию оставшихся. Тест состоит из 30 заданий, на выполнение которых отводится 15 минут. Задания адресованы вербальному, счетному, пространственному и перцептивному факторам интеллекта (с преобладанием первых двух) и имеют от трех до пяти вариантов ответа, лишь один из которых является правильным. Классификация заданий теста в терминах флюидного — кристаллизованного интеллекта указывает на преобладание (около 80%) заданий последнего типа. Пригодность теста для оценки общей когнитивной способности подтверждается коэффициентом корреляции со Стандартными прогрессивными ма-

¹ Использовалась методика «Продвинутые прогрессивные матрицы» Дж. Равена, набор 1.



трицами Равена 0,598 без коррекции и 0,675 после коррекции с учетом неидеальной надежности обоих тестов ($N = 654$).

Выборка

Исходный массив протоколов выполнения КОТ-30 в формате неконтролируемого интернет-тестирования, собранных в период с сентября 2012 по август 2018 г., составил почти 290 тысяч. Согласно заданным ограничениям респондентами должны быть мужчины в возрасте 18–40 лет² и уровнем образования не ниже среднего общего. За редкими исключениями все участники НИТ являлись гражданскими лицами, представляющими 85 регионов России.

После всех этапов чистки данных (описаны ниже) для дальнейшего анализа было оставлено 238363 протокола, которые с высокой вероятностью отражали результаты *первичного* прохождения когнитивного теста. С учетом налагаемых на потенциальных участников тестирования возрастных ограничений, общая выборка включала респондентов, рожденных в период 1973–2000 гг. В 98,83% случаев указанные респондентами даты рождения попадали в интервал 1975–1998 гг., а наиболее частыми участниками тестирования являлись граждане, родившиеся в период 1984–1995 гг. График распределения респондентов по годам рождения представлен на рис. 1.

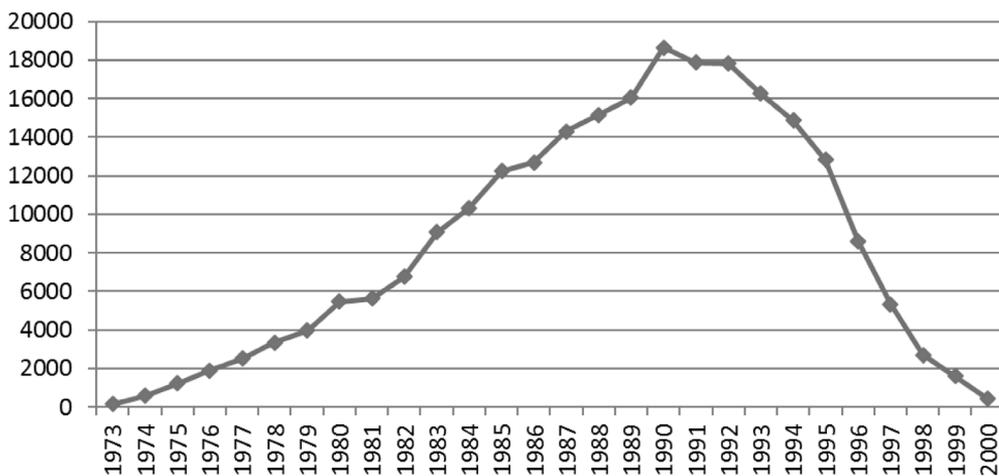


Рис. 1. Распределение респондентов по годам рождения

Возрастные и образовательные характеристики исследовательской выборки по Российской Федерации в целом и по ее федеральным округам представлены в табл. 1. Учитывая особый статус и значительное число респондентов, представляющих г. Москву, этот субъект федерации оценивался отдельно от Центрального федерального округа.

Как можно видеть в табл. 1, все федеральные округа представлены в общероссийской выборке большим количеством респондентов. Коэффициент корреляции между численностью населения субъектов Российской Федерации и региональной посещаемостью подси-

² До октября 2013 г. возрастной диапазон был ограничен 19–30 годами; в октябре 2013 г. расширен до 19–40 лет; с сентября 2017 г. — до 18–40 лет.



Характеристики исследовательской выборки

Территориальная принадлежность	Выборка N	Возраст (M±СКО)	Образовательный уровень (%)		
			Среднее общее	Среднее профессиональное	Высшее
ЦФО, исключая г. Москву	43784	26,39±5,09	16,42	29,84	53,75
г. Москва	14472	27,06±5,45	16,14	18,25	65,61
СЗФО	29654	26,86±5,08	18,23	30,26	51,51
ЮФО	31843	26,66±5,12	15,88	28,18	55,94
СКФО	9656	26,39±4,87	18,08	23,37	58,54
ПФО	36603	26,10±4,93	17,47	32,66	49,86
УФО	16398	26,38±4,99	19,09	34,91	46,00
СФО	39353	26,35±4,86	21,04	31,19	47,78
ДФО	16690	26,53±4,92	19,44	29,15	51,41
Россия в целом	238363	26,48±5,03	17,94	29,66	52,40

Примечание: ЦФО – Центральный федеральный округ; СЗФО – Северо-Западный федеральный округ; ЮФО – Южный федеральный округ; СКФО – Северо-Кавказский федеральный округ; ПФО – Приволжский федеральный округ; УФО – Уральский федеральный округ; СФО – Сибирский федеральный округ; ДВО – Дальневосточный федеральный округ; М – средняя; СКО – среднеквадратическое отклонение.

стемы самотестирования на сайте «www.mil.ru» в объеме исследованной выборки составил 0,891. Это позволяет считать выборку нашего исследования представительной в территориальном отношении.

Подготовка данных

Из анализа были исключены следующие протоколы:

- не имеющие региональной принадлежности³;
- выполненные нерезидентами Российской Федерации;
- содержащие абстрактные наборы символов или шуточные обозначения вместо указания населенного пункта;
- имеющие признаки повторного прохождения теста тем же респондентом.

На последний пункт было обращено особое внимание по двум причинам: 1) известно, что ретестирование способно существенно (на 0,3–0,5 СКО и более) повышать оценки выполнения когнитивных тестов (Hausknecht et al., 2007; Sharfen et al., 2018); 2) тщательное изучение данных показало, что первоначальная оценка доли повторного прохождения тестов в 7,6% (Сугоняев и др., 2018) оказалась занижена примерно вдвое, необходимо учитывать повторы не только в течение нескольких дней, но и 1–2 лет. Таким образом, были основания опасаться, что значительная доля повторных прохождений теста могла привести к повышению агрегированных оценок, рассчитанных для недавних периодов.

Поскольку тестирование было анонимным, в качестве признаков ретестирования рассматривалось совпадение даты рождения, образования и населенного пункта. В общем массиве исходных данных таковых было выявлено и исключено из дальнейшего анализа около 40 тысяч.

³ В результате технического сбоя в начале 2013 года.



Учитывая ограниченный во времени период накопления данных, в основу анализа было положено сопоставление уровней тестовых оценок в когортах лиц, родившихся в определенный год.

Результаты

На интегральной выборке первичных протоколов были получены следующие дескриптивные статистики, характеризующие качество выполнения теста КОТ-30: средняя индивидуальная оценка $19,984 \pm 5,988$; надежность оценок, рассчитанная по коэффициенту Кьюдера—Ричардсона, составила 0,863.

Коэффициент корреляции индивидуальных оценок с возрастом на общей выборке оказался невысоким, но значимым и отрицательным ($-0,05$), что могло свидетельствовать о тенденции к росту оценок интеллекта среди более молодых участников тестирования. С целью обеспечения сопоставимости результатов исследования с аналогичными зарубежными публикациями средние когортные оценки стандартизировались (относительно выборочно-го среднего и стандартного отклонения) в z-оценки и далее трансформировались в шкалу IQ-баллов со средним 100 и стандартным отклонением 15.

Числовые результаты расчетов представлены в табл. 2. График динамики оценок IQ лиц, родившихся в определенный год, с наложенной линией тренда, аппроксимированной полиномом 3-й степени, представлен на рис. 2.

Таблица 2

Данные, характеризующие выполнение теста когортами лиц разных лет рождения

Год рождения	N	Сырые баллы (M±СКО)	IQ-баллы	Год рождения	N	Сырые баллы (M±СКО)	IQ-баллы
1973—1974	748	19,48±6,07	99,74	1987	14302	19,72±6,02	99,33
1975	1218	19,82±5,83	99,60	1988	15163	19,95±6,01	99,92
1976	1890	19,70±5,91	99,30	1989	15600	19,98±6,00	99,99
1977	2508	19,95±5,95	99,92	1990	19105	20,03±5,98	100,10
1978	3349	19,74±6,03	99,39	1991	17868	20,11±5,97	100,31
1979	3965	19,73±6,01	99,36	1992	17830	20,19±6,01	100,51
1980	5466	19,55±5,94	98,91	1993	16271	20,32±5,96	100,85
1981	5643	19,40±5,96	98,55	1994	14856	20,32±6,00	100,83
1982	6752	19,43±5,99	98,62	1995	12827	20,51±5,98	101,32
1983	9072	19,49±5,95	98,77	1996	8585	20,48±5,86	101,25
1984	10336	19,36±5,94	98,43	1997	5331	20,51±5,88	101,31
1985	12248	19,73±5,99	99,36	1998	2700	20,25±6,01	100,68
1986	12684	19,73±6,05	99,37	1999-00	2046	21,07±5,73	102,72

Примечание: крайние года рождения объединены в интересах повышения статистической мощности оценок.

Рис. 2.

Представленные в таблице и на графике данные свидетельствуют о том, что в пределах эпохи анализа (26 лет) наблюдались две основные тенденции: снижение оценок IQ к середине 80-х гг. прошлого века (относительно уровня конца 70-х), сменившееся ростом, близким к линейному.

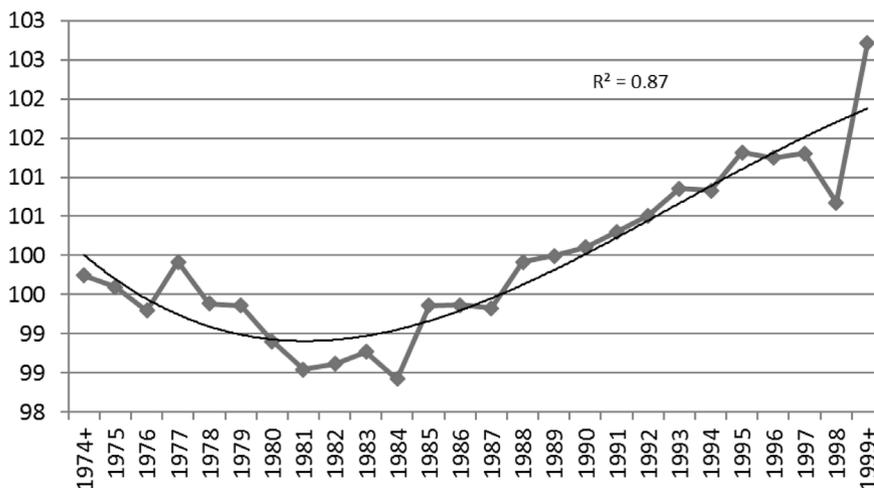


Рис. 2. Динамика оценок IQ по годам рождения.
По вертикальной оси отложены IQ-баллы

Обсуждение результатов

В настоящем исследовании была прослежена динамика оценок IQ респондентов в зависимости от их года рождения за 26-летний период — с 1974 по 1999 г. Ввиду дефицита ранее выполненных исследований в контексте проблематики ЭФ на территории России и СССР, наше исследование носило преимущественно эксплораторный характер (о видах исследований ЭФ см.: Rogers, 2015). Интерес к траектории ЭФ в России состоял не только в том, чтобы прибавить к нескольким десяткам стран, где такой анализ ранее уже проводился, еще одну. Россия, наряду с рядом постсоветских стран, совершила в 80–90-е гг. прошлого века довольно болезненный транзит из одной социально-экономической формации в другую, что не могло не отразиться на многих сторонах жизни населения. Исходя из существующих теорий, можно было предположить, что снижение реальных доходов населения Россия и ухудшение качества питания в этот период могли отразиться на оценках психометрического интеллекта граждан, родившихся в эти годы. Наряду с этим фактическое снятие с себя государством социальных обязательств перед населением в 90-е гг., закрытие многих предприятий и гиперинфляция, обесценивавшая и без того скромные доходы граждан (в сочетании с фактической утратой ими денежных сбережений), могли оказать противоречивое влияние на оценки IQ: по отношению к одной части населения — депрессивное, по отношению к другой — активизирующее, поскольку по сравнению с советским периодом (с его стабильностью и уверенностью в завтрашнем дне) «шоковые» экономические реформы неизбежно вели к расширению репертуара когнитивных навыков, востребованных ситуацией в интересах выживания и успешной адаптации. Этот период характеризовался также взрывным усложнением информационной среды, повышением доступности вычислительной техники и снижением размеров семей, которые, согласно доминирующим воззрениям на средовую детерминацию ЭФ (Rindermann et al., 2017; Rindermann, Becker, 2018), также могли оказывать повышающее влияние на оценки психометрического интеллекта.

На фоне отмеченных выше разнонаправленных тенденций в динамике оценок IQ в разных странах мира, полученные данные позволяют говорить как о сходстве, так и о специфике данного процесса в условиях России. Было обнаружено, что до середины 1980-х гг. имела ме-



сто отрицательная связь IQ с годом рождения, однако во второй половине 1980-х гг. эта связь изменилась на противоположную: IQ стал расти с годом рождения. Это, в целом, согласуется с данными, полученными на другом материале (Сугоняев, 2015).

Содержательный анализ заданий КОТ-30 позволяет отнести не менее $\frac{3}{4}$ из них к сфере кристаллизованного интеллекта. Согласно данным метаанализа Пичнига и Ворачека (2015), в охваченных исследованиями странах среднегодовые темпы прироста оценок кристаллизованного интеллекта в XX в. составляли около 0,21 балла IQ. Если оценивать темпы прироста оценок IQ в России за весь период анализа (1974–99 гг.), то они должны быть признаны довольно низкими (0,1 балл IQ за год или около 48% от среднемирового). Однако если принять во внимание явно нелинейную динамику показателей и учитывать лишь период 1984–1999 гг., то среднероссийский показатель (0,19) оказывается близким к среднемировому.

Специфика же динамики оценок интеллекта в России состоит в том, что период временного снижения пришелся на первую половину 1980-х гг., что, на наш взгляд, позволяет добавить в социологический термин «период застоя» когнитивную составляющую.

С точки зрения верификации полученных результатов важно оценить, насколько они могут быть контаминированы возрастной динамикой когнитивных функций и не может ли рост оценок IQ с годом рождения после середины 1980-х гг. быть связан с тем, что респонденты более поздних годов рождения были моложе? Согласно данным Хартшорна и Джермайн, основанным на анализе нормативных данных стандартизированных тестов интеллекта и памяти, а также результатов когнитивного онлайн-тестирования 48,5 тыс. респондентов, вербальный и счетный интеллект в диапазоне возрастов 20–40 лет увеличивается примерно на 0,5 z (Hartshorne, Germine, 2015), тогда как в нашей выборке в этом же возрастном интервале зафиксировано снижение оценок на 0,15 z. В силу этого снижение оценок у лиц более ранних годов рождения в нашей выборке не может быть объяснено их большим возрастом; наоборот, в отсутствие ЭФ следовало бы ожидать *повышения* оценок. Таким образом, возрастные различия когорт в данном случае могли оказывать понижающее влияние на рост оценок у респондентов родившихся позже, т. е. реальные темпы роста оценок IQ в России, если бы они оценивались в когортах лиц одного возраста, скорее всего, оказались бы несколько выше.

Для проверки этой гипотезы мы изучили скорость роста оценок IQ среди респондентов одного возраста. На общероссийской выборке 15337 20-летних респондентов, родившихся в период 1992–1998 гг., была получена оценка 0,31 балл IQ в год, что более чем на 50% превышает оценку роста, рассчитанную на общей выборке, состоящей из респондентов разного возраста. В интересах ее кросс-валидации мы обратились к ранее полученным данным (Сугоняев, 2015), позволяющим оценить скорость роста оценок флюидного интеллекта за девять лет у юношей 16–17 лет, родившихся в период с 1988 по 1998 гг. и протестированных в контролируемых условиях. Если оценка 0,31 для КОТ-30 близка к реальности и с учетом того, что по метааналитическим данным скорость роста оценок флюидного интеллекта примерно вдвое выше, чем кристаллизованного интеллекта (Pietschnig, Voracek, 2015), можно было предположить, что темп роста оценок за выполнение матричного теста в когортах абитуриентов составит около 0,6 баллов IQ. Расчетная оценка составила 0,63, что вполне соответствует ожиданиям и может рассматриваться в качестве независимого подтверждения полученных нами оценок роста интеллекта в когортах российских юношей, родившихся в конце 1980-х и 1990-х гг..



Вместе с тем, имеется некоторое расхождение между результатами онлайн-тестирования и данными 2015 г.: в первом случае область минимальных оценок приходится на 1981–84 гг., тогда как во втором — на период 1987–1990 гг. Мы предполагаем, что данные расхождения не являются артефактом, а отражают реальные различия между флюидным и кристаллизованным интеллектом (хотя не все исследователи согласны с подобным делением; см., например: Johnson, Bouchard, 2005). Можно предположить, что анатомо-физиологические процессы, ответственные за формирование механизмов, лежащих в основе флюидного интеллекта, более чувствительны к качеству питания в пре- и постнатальный период, тогда как кристаллизованный интеллект, основанный на усвоении знаний, более чувствителен к качеству образовательной среды, особенно в начальной и средней школе. По-видимому, наихудшие условия с точки зрения качества питания имели место именно в конце 80-х гг., тогда как кристаллизованный интеллект лиц, родившихся в первой половине 80-х гг., в большей степени пострадал от деградации родительско-детского общения и системы школьного образования в начале 90-х.

Эти предположения носят предварительный характер. Причины нелинейной динамики уровня IQ граждан России, родившихся в последней четверти XX в., ее связь с драматическими изменениями социально-экономической ситуации в СССР и в России в период 1980–1990-х гг. будут предметом наших дальнейших исследований.

Финансирование

Исследование выполнено при поддержке Российского научного фонда, проект № 17-78-30035.

Литература

1. Валуева Е.А., Белова С.С. Эффект Флинна: обзор современных данных // Психология. Журнал Высшей школы экономики. 2015. Т. 12. № 4. С. 165–183.
2. Практикум по психодиагностике: Конкретные психодиагностические методики. М.: МГУ, 1989. С. 112–126.
3. Радченко Ю.И., Сугоняев К.В. Разработка тестового комплекса для Интернет-самотестирования потенциальных кандидатов на военную службу по контракту. Актуальные проблемы психологического обеспечения практической деятельности силовых структур: сб. мат. 3-й Всеросс. науч.-практ. конф. СПб.: Санкт-Петербургский имени В.Б. Бобкова филиал РТА, 2014, 317–324.
4. Сугоняев К.В. Эффект Флинна по-русски. Современная психодиагностика России. Преодоление кризиса: сб. мат. III Всеросс. конф. по психологической диагностике. Т. 2. Редколлегия: Н.А. Батурин (отв. ред.) и др. Челябинск: ЮУрГУ, 2015. 173–177.
5. Сугоняев К.В., Радченко Ю.И., Соколов А.А. Добровольное Интернет-тестирование как источник валидных оценок группового психометрического интеллекта // Сибирский психологических журнал. 2018. № 69. С. 6–32.
6. Dutton E., van der Linden D., & Lynn R. The negative Flynn Effect: A systematic literature review // Intelligence. 2016. Vol. 59. P. 163–169. doi:10.1016/j.intell.2016.10.002
7. Flynn J.R. The mean IQ of Americans: Massive gains 1932 to 1978 // Psychological Bulletin. 1984. Vol. 95(1). P. 29–51. doi:10.1037/0033-2909.95.1.29
8. Flynn J.R. Massive IQ gains in 14 nations: What IQ tests really measure // Psychological Bulletin. 1987. Vol. 101(2). P. 171–191. doi:10.1037/0033-2909.101.2.171
9. Flynn J.R. Reflections about intelligence over 40 years // Intelligence. 2018. Vol. 70. P. 73–83. doi:10.1016/j.intell.2018.06.007
10. Flynn J.R., Shayer M. IQ decline and Piaget: Does the rot start at the top? // Intelligence. 2018. Vol. 66. P. 112–121. doi:10.1016/j.intell.2017.11.010



11. *Gottfredson L.S.* Intelligence and social inequality: Why the biological link? In: *The Wiley-Blackwell Handbook of Individual Differences* (pp. 538–575). Ed. by T. Chamorro-Premuzic, S. von Stumm, & A. Furnham. Malden, MA: Wiley-Blackwell, 2011.
12. *Hartshorne J.K., Germine L.T.* When does cognitive functioning peak? The asynchronous rise and fall of different cognitive abilities across the life span // *Psychological Science*. 2015. Vol. 26(4). P. 433–443. doi:10.1177/0956797614567339
13. *Hausknecht J.P., Halpert J.A., Di Paolo N.T., & Moriarty G.M.O.* Retesting in selection: A meta-analysis of coaching and practice effects for tests of cognitive ability // *Journal of Applied Psychology*. 2007. Vol. 92(2). P. 373–385. doi:10.1037/0021-9010.92.2.373
14. *Johnson W.T., Bouchard T.J.* The structure of human intelligence: It is verbal, perceptual, and image rotation (VPR), not fluid and crystallized // *Intelligence*. 2005. Vol. 33(4). P. 393–416. doi:10.1016/j.intell.2004.12.002
15. *Lynn R.* Who discovered the Flynn Effect? A review of early studies of the secular increase of intelligence // *Intelligence*. 2013. Vol. 41(6). P. 765–769. doi:10.1016/j.intell.2013.03.004
16. *Lynn R., Harvey J.* The decline of the world's IQ // *Intelligence*. 2008. Vol. 36(2). P. 112–120. doi:10.1016/j.intell.2007.03.004
17. *Pietschnig J., Voracek M.* One century of global IQ gains: A formal meta-analysis of the Flynn Effect (1909–2013) // *Perspectives on Psychological Science*. 2015. Vol. 10(3). P. 282–306. doi:10.1177/1745691615577701
18. *Rindermann H., Becker D., Coyle T.R.* Survey of expert opinion on intelligence: The Flynn effect and the future of intelligence // *Personality and Individual Differences*. 2017. Vol. 106. P. 242–247. doi:10.1016/j.paid.2016.10.061
19. *Rindermann H., Becker D.* Flynn-effect and economic growth: Do national increases in intelligence lead to increases in GDP? // *Intelligence*. 2018. Vol. 69. P. 87–93. doi:10.1016/j.intell.2018.05.001.
20. *Rodgers J.L.* Methodological issues associated with studying the Flynn Effect: Exploratory and confirmatory efforts in the past, present, and future // *Journal of Intelligence*. 2015. Vol. 3(4). P. 111–120. DOI: 10.3390/jintelligence3040111
21. *Scharfen J., Peters J.M., Holling H.* Retest effects in cognitive ability tests: A meta-analysis // *Intelligence*. 2018. Vol. 67. P. 44–66. doi:10.1016/j.intell.2018.01.003
22. *Sugonyaev K., Grigoriev A., Lynn R.* A new study of differences in intelligence in the provinces and regions of the Russian Federation and their demographic and geographical correlates // *Mankind Quarterly*. 2018. Vol. 59(1). P. 31–37.
23. *Twenge J.M., Campbell W.K., Sherman R.A.* Declines in vocabulary among American adults within levels of educational attainment, 1974–2016 // *Intelligence*. 2019. Vol. 76. Article 101377. doi:10.1016/j.intell.2019.101377
24. *Williams R.L.* Overview of the Flynn effect // *Intelligence*. 2013. Vol. 41(6). P. 753–764. doi:10.1016/j.intell.2013.04.010
25. *Wongupparaj P., Kumari V., Morris R.G.* A cross-temporal meta-analysis of Raven's Progressive Matrices: Age groups and developing versus developed countries // *Intelligence*. 2015. Vol. 49. P. 1–9. doi:10.1016/j.intell.2014.11.008



THE FLYNN EFFECT IN RUSSIA

SUGONYAEV K.V.*, *Institute of Psychology, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia,*
e-mail: skv-354@yandex.ru

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

The term «the Flynn Effect» is accepted to designate a phenomenon of the observed rising in IQ test performance over time. This phenomenon causes considerable interest around the world, not only among psychologists. It is studied to some extent in several tens of countries; however Russia was not included into their number until recently. In order to bridge this gap we take advantage of analyzing results of large-scale voluntary online testing on the site <http://www.mil.ru> by means of psychometrically reliable cognitive test in 2012–18. Its items are addressed to verbal, numerical, spatial and perceptual speed factors of intelligence (with prevalence of the two first); it is possible to refer not less than ¾ of them to the sphere of crystallized intelligence. After performance of all cleaning procedures there were 238363 protocols suitable for the analysis. All participants are presumably men at the age of 18–40 years ($M = 26.4 \pm 5.1$). The analysis of IQ scores among the persons who were born in 1974–1999 revealed that up to the middle of the 80th the decline of the test scores took place which then replaced by linear growth which rate was estimated about 0.19 IQ points per year. However if the correction for probable lowering influence of increase in age is made, growth rate of IQ scores can become closer to 0.3 points. It is shown that these results as a whole are consistent with earlier registered growth of estimates of fluid intelligence in cohorts of law force university entrants. Hypotheses concerning relations of this phenomenon with features of a social and economic situation in Russia in the 80–90th of the last century are offered.

Keywords: intelligence, general cognitive ability, Flynn Effect, Internet-based testing, the Orientation Test – Short Form, online testing.

Funding

The study was supported by Russian Scientific Foundation project № 17-78-30035.

References

1. Valueva E.A., Belova S.S. Jeffekt Flinna: obzor sovremennyh dannyh // Psihologija. Zhurnal Vyshej shkoly jekonomiki. 2015. T. 12. № 4. S. 165–183.
2. Praktikum po psihodiagnostike: Konkretnye psihodiagnosticheskie metodiki. M.: MGU, 1989. C. 112–126.
3. Radchenko Ju.I., Sugonjaev K.V. Razrabotka testovogo kompleksa dlja Internet-samotestirovanija potencial'nyh kandidatov na voennuju sluzhbu po kontraktu. Aktual'nye problemy psihologicheskogo obespechenija prakticheskoy dejatel'nosti silovyh struktur: sb. mat. 3-j Vseross. nauch.-prakt. konf. SPb.: Sankt-Peterburgskij imeni V.B. Bobkova filial RTA, 2014. 317–324.
4. Sugonjaev K.V. Jeffekt Flinna po-rossijski. Sovremennaja psihodiagnostika Rossii. Preodolenie krizisa: sb. mat. III Vseross. konf. po psihologicheskoy diagnostike. T. 2. Redkollegija: N. A. Baturin (otv. red.) i dr. Cheljabinsk: JuUrGU, 2015. 173–177.

For citation:

Sugonyaev K.V., Grigoriev A.A. The Flynn Effect in Russia. *Eksperimental'naya psikhologiya = Experimental psychology (Russia)*, 2019, vol. 12, no. 4, pp. 50–61. doi:10.17759/exppsy.2019120404

- * *Sugonyaev K.V.* PhD, associate researcher, Institute of Psychology of RAS. E-mail: skv-254@yandex.ru
** *Grigoriev A.A.* PhD, chief researcher, Institute of Psychology of RAS. E-mail: andrey4002775@yandex.ru



5. Sugonyaev K.V., Radchenko Ju.I., Sokolov A.A. Dobrovol'noe Internet-testirovanie kak istochnik validnyh ocenok gruppovogo psihometricheskogo intellekta // Sibirskij psihologicheskij zhurnal. 2018. № 69. S. 6–32.
6. Dutton E., van der Linden D., Lynn R. The negative Flynn Effect: A systematic literature review. *Intelligence*, 2016, vol. 59, pp. 163–169.
7. Flynn J.R. The mean IQ of Americans: Massive gains 1932 to 1978. *Psychological Bulletin*, 1984, vol. 95, no. 1, pp. 29–51.
8. Flynn J.R. Massive IQ gains in 14 nations: What IQ tests really measure. *Psychological Bulletin*, 1987, vol. 101, no. 2, pp. 171–191.
9. Flynn J.R. Reflections about intelligence over 40 years. *Intelligence*, 2018, vol. 70, pp. 73–83.
10. Flynn J.R., Shayer M. IQ decline and Piaget: Does the rot start at the top? *Intelligence*, 2018, vol. 66, pp. 112–121.
11. Gottfredson L.S. Intelligence and social inequality: Why the biological link? Chamorro-Premuzic T., von Stumm S., Furnham A. (Eds.) *The Wiley-Blackwell Handbook of Individual Differences*. Malden, MA: Wiley-Blackwell, 2011, pp. 538–575.
12. Hartshorne J.K., Germine L.T. When does cognitive functioning peak? The asynchronous rise and fall of different cognitive abilities across the life span. *Psychological Science*, 2015, vol. 26, no. 4, pp. 433–443.
13. Hausknecht J.P., Halpert J.A., Di Paolo N.T., Moriarty G.M.O. Retesting in selection: A meta-analysis of coaching and practice effects for tests of cognitive ability. *Journal of Applied Psychology*, 2007, vol. 92, no. 2, pp. 373–385.
14. Johnson W.T., Bouchard T.J. The structure of human intelligence: It is verbal, perceptual, and image rotation (VPR), not fluid and crystallized. *Intelligence*, 2005, vol. 33, no. 4, pp. 393–416.
15. Lynn R. Who discovered the Flynn Effect? A review of early studies of the secular increase of intelligence. *Intelligence*, 2013, vol. 41, no. 6, pp. 765–769.
16. Lynn R., Harvey J. The decline of the world's IQ. *Intelligence*, 2008, vol. 36, no. 2, pp. 112–120.
17. Pietschnig J., Voracek M. One century of global IQ gains: A formal meta-analysis of the Flynn Effect (1909–2013). *Perspectives on Psychological Science*, 2015, vol. 10, no. 3, pp. 282–306.
18. Rindermann H., Becker D., Coyle T.R. Survey of expert opinion on intelligence: The FLynn effect and the future of intelligence. *Personality and Individual Differences*, 2017, vol. 106, pp. 242–247.
19. Rindermann H., Becker D. FLynn-effect and economic growth: Do national increases in intelligence lead to increases in GDP? *Intelligence*, 2018, vol. 69, pp. 87–93.
20. Rodgers J.L. Methodological issues associated with studying the Flynn Effect: Exploratory and confirmatory efforts in the past, present, and future. *Journal of Intelligence*, 2015, vol. 3, no. 4, pp. 111–120.
21. Scharfen J., Peters J.M., Holling H. Retest effects in cognitive ability tests: A meta-analysis. *Intelligence*, 2018, vol. 67, pp. 44–66.
22. Sugonyaev K., Grigoriev A., Lynn R. A new study of differences in intelligence in the provinces and regions of the Russian Federation and their demographic and geographical correlates. *Mankind Quarterly*, 2018, vol. 59, no. 1, pp. 31–37.
23. Twenge J.M., Campbell W.K., Sherman R.A. Declines in vocabulary among American adults within levels of educational attainment, 1974–2016. *Intelligence*, 2019, vol. 76, article 101377.
24. Williams R.L. Overview of the Flynn effect. *Intelligence*, 2013, vol. 41, no. 6, pp. 753–764.
25. Wongupparaj P., Kumari V., Morris R.G. A cross-temporal meta-analysis of Raven's Progressive Matrices: Age groups and developing versus developed countries. *Intelligence*, 2015, vol. 49, pp. 1–9.



СКЛОННОСТЬ К ПРИНЯТИЮ СУБЪЕКТНОЙ/ОБЪЕКТНОЙ ПОЗИЦИИ КУРСАНТАМИ И СТУДЕНТАМИ ВО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯХ С ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДОЙ

ЛИДСКАЯ Э.В.*, ФГБНУ «Психологический институт РАО», Москва, Россия,
e-mail: elidskaya@gmail.com

МДИВАНИ М.О.**, ФГБНУ «Психологический институт РАО», Москва, Россия,
e-mail: mdivanim@gmail.com

ПАНОВ В.И.***, ФГБНУ «Психологический институт РАО», Москва, Россия,
e-mail: ecovip@mail.ru

В статье представлены результаты исследования склонности к принятию субъектной/объектной позиции в контексте субъект-средовых взаимодействий с образовательной средой военного и педагогического вузов. В исследовании приняли участие 199 респондентов. Полученные данные показали, что курсанты более склонны к принятию субъектной позиции, в то время как у студентов-гуманитариев более выражена склонность к принятию объектной позиции ($F=3,498$; $p=0,043$). Оценка субъектных качеств с помощью теста жизнестойкости, проведенная на той же выборке, показала, что образовательная среда военного вуза скорее относится к «карьерному», а не к «догматическому типу».

Ключевые слова: субъектность, субъектная/объектная позиция, курсанты, студенты, субъект-средовые взаимодействия, военный вуз, педвуз, образовательная среда, «догматический тип», «карьерный тип».

Введение

В связи с переходом на компетентностную парадигму обучения одной из важнейших задач современного образования является задача развития субъектных качеств и, соответственно, субъектности обучающихся. Чаще всего имеются в виду субъектные качества, обеспечивающие успешность овладения компетенциями, соответствующими профилю данного образовательного учреждения. В самом общем виде различают профессиональные и социально-психологические компетенции. Развитие субъектных качеств рассматривается через призму либо профессиональных компетенций — как развитие способности быть

Для цитаты:

Лидская Э.В., Мдивани М.О., Панов В.И. Склонность к принятию субъектной/объектной позиции курсантами и студентами во взаимодействиях с образовательной средой // Экспериментальная психология. 2019. Т. 12. № 4. С. 62—71. doi:10.17759/exppsy.2019120405

* Лидская Э.В. Младший научный сотрудник, ФГБНУ «Психологический институт РАО» (ФГБНУ ПИ РАО), Москва, Россия. E-mail: elidskaya@gmail.com

** Мдивани М.О. Кандидат психологических наук, ведущий научный сотрудник, ФГБНУ «Психологический институт РАО» (ФГБНУ ПИ РАО), Москва, Россия. E-mail: mdivanim@gmail.com

*** Панов В.И. Доктор психологических наук, член-корреспондент РАО, заведующий лабораторией, ФГБНУ «Психологический институт РАО» (ФГБНУ ПИ РАО), Москва, Россия. E-mail: ecovip@mail.ru



субъектом профессиональных действий, либо через призму социально-психологических компетенций — как развитие коммуникативных способностей, обеспечивающих успешность социальных взаимодействий между субъектами образовательного процесса, в том числе в учебных группах (Вачков, 2014; Гайдар, 2013 и др.).

Однако исследователи, работающие в рамках данной парадигмы, уделяют недостаточное внимание вопросу формирования личностной склонности обучающихся к принятию субъектной (активной) или же объектной (подчиненной) ролевой позиции во взаимодействиях с образовательной средой и ее субъектами (преподавателями, обучающимися, родителями). Между тем успешность обучения и личностного развития в образовательной среде вуза во многом зависит от субъектности обучающихся, т. е. их личностной активности/пассивности.

Проявление склонности обучающегося занимать в ходе обучения субъектную или же объектную позицию формируется под влиянием целого ряда важных факторов; в первую очередь одним из них является тип образовательной среды, на развитие которой в значительной мере воздействует технология обучения, а также типы коммуникативных взаимодействий между субъектами образовательной среды (Панов, 2007; Панов, Капцов, 2012). Поэтому в качестве теоретических предпосылок данного исследования были выбраны следующие подходы: парадигма активности, согласно которой «... каждая ситуация... описывается в терминах соотношения субъекта и среды» (Крылов, Александров, 2009, с. 8); типология образовательной среды (Ясвин, 2001); экопсихологическая типология субъект-средовых взаимодействий (Панов, 2013; Субъект-средовые взаимодействия: экопсихологический подход к развитию психики, 2017). Остановимся более подробно на последних двух предпосылках.

Опираясь на анализ работ великих педагогов, В.А. Ясвин (2001) показал, что тип образовательной среды определяется тем, в какой мере в поведении обучающихся поощряются проявления активности/пассивности, а также свободы/зависимости от требуемых норм поведения. Данный вывод лег в основу предложенной им типологии образовательной среды, основывающейся на анализе двух противодействующих установок личности «активность—пассивность» и «свобода—зависимость». Эти оппозиции образуют четыре типа образовательной среды: догматический («пассивность—зависимость», когда от обучающихся требуется полное подчинение нормам), безмятежный («пассивность—свобода», когда от обучающихся не требуется проявлений активности), творческий («активность—свобода», когда поощряются активность и свобода в процессе обучения) и карьерный («активность—зависимость», когда поощряется активность обучающегося, но в рамках «дозволенного»).

Экопсихологическая типология субъект-средовых взаимодействий была введена для обозначения взаимодействий между компонентами отношения «человек—окружающая среда», инвариантных для разных видов окружающей среды (природной, образовательной, профессиональной и др.) (Панов, 2013; Panov, 2017 и др.). В общем виде эта типология включает шесть базовых типов взаимодействий: 1) объект-объектный, 2) объект-субъектный, 3) субъект-объектный, 4) субъект-обособленный, 5) субъект-совместный и 6) субъект-порождающий.

Первоначально указанные типы взаимодействий обозначались как «экопсихологические типы взаимодействий» в системе отношений «человек — природная среда» (Панов, 2004, 2013). В более поздних исследованиях была показана возможность применения данной типологической классификации к анализу взаимодействий в системе отношений «ученик—образовательная среда» при анализе взаимодействий в системе «обучающийся—об-



разовательная среда» в общем и дополнительном образовании, а также в военном и гражданском вузах (Панов, 2007; Селезнева, 2011; Капцов, 2017). Помимо этого, эффективность использования указанной классификации была подтверждена в исследованиях социального развития детей раннего возраста (Лидская, 2011) и коммуникативных взаимодействий в социономических профессиях (Кодесс, 2011; Лидская, Мдивани, Носкова, 2009 и др.). Результаты проведенных исследований позволили уточнить и расширить терминологическую трактовку используемых понятий и перейти от определения «экопсихологические типы взаимодействия» к более корректному — «экопсихологическая типология субъект-средовых взаимодействий» (Субъект-средовые взаимодействия ..., 2017; Panov, 2017).

На примере отношений «индивид—образовательная среда» указанная типология выглядит следующим образом.

- Объект-объектный тип, когда взаимодействия между компонентами системы «индивид—образовательная среда (ее субъекты)» обусловлены объектной позицией каждого из них по отношению к другому. Образно говоря, каждый из них «живет своей жизнью», не проявляя субъектной активности по отношению к другому и не требуя ее от другого. Такой тип взаимодействия характерен для «безмятежной» образовательной среды, когда в процессе обучения от субъектов образовательной среды не требуется проявления их собственной активности и, соответственно, субъектной позиции.

- Объект-субъектный тип взаимодействия, когда индивид, подчиняясь требованиям со стороны образовательной среды и ее субъектов, проявляет свою субъектность в выборе им объектной позиции по отношению к средовым воздействиям. Соответственно, образовательная среда выступает агентом активного воздействия на индивида, и в этом смысле она занимает (выполняет) субъектную или квазисубъектную позицию по отношению к индивиду. Такой тип субъект-средовых взаимодействий характерен для авторитарных методов обучения и для «догматической» образовательной среды, которая строится на непререкаемом подчинении индивида строгим правилам поведения. В качестве примера обычно приводят военное училище, образовательная среда которого строится в соответствии с жесткими требованиями военного устава.

- Субъект-объектный тип взаимодействий, когда индивид занимает субъектную позицию по отношению к образовательной среде, активно используя предоставляемые ею возможности для своей самореализации и достижения своих целей в обучении. Этому типу взаимодействия более всего соответствует «творческий тип» образовательной среды, который характерен для некоторых видов гуманитарного обучения.

- Субъект-обособленный тип субъект-субъектных взаимодействий, когда взаимодействия индивида с образовательной средой принимают форму неконструктивного и даже деструктивного конфликта. Поэтому собственно взаимодействие между ними не складывается, вследствие чего индивид «выпадает» из системы взаимодействий в данной образовательной среде;

- Субъект-совместный тип субъект-субъектных взаимодействий, когда взаимодействие индивида с образовательной средой и ее субъектами происходит в направлении функциональной активности каждого из участников на совместное обеспечение учебного процесса. В этом случае воздействие образовательной среды должно быть таким, чтобы способствовать развитию необходимых субъектных качеств у обучающихся. В то же время обучающийся должен занимать активную позицию в плане использования возможностей к обучению, предоставляемых ему данной образовательной средой и ее субъектами. Более всего такому типу взаимодействий соответствует «карьерный тип» образовательной среды;



- Субъект-порождающий тип субъект-субъектных взаимодействий, когда взаимодействие индивида и образовательной среды (или ее субъектов) принимает форму конструктивного диалога, в ходе которого происходит взаимное изменение субъектных позиций каждой из взаимодействующих сторон и которое приводит либо к субъект-обособленному, либо к субъект-совместному типам взаимодействий.

Так, в диссертационном исследовании М.В. Селезневой (2011), посвященном изучению образовательной среды курсантов военного вуза, получены данные, свидетельствующие о том, что объект-объектный и объект-субъектный типы взаимодействий выступают сдерживающим фактором в развитии субъектности курсантов. Субъект-обособленный тип взаимодействия с педагогом приводит к затруднениям в формировании языковой модели, речевого образца. Также было показано, что несбалансированность структуры субъектности у молодых преподавателей выступает причиной конфликтных ситуаций неконструктивного характера.

Дальнейшие исследования коммуникативных взаимодействий в системе отношений «индивид—окружающая среда» показали, что тип коммуникативных взаимодействий зависит также от личного выбора субъекта общения той ролевой позиции, которую он будет занимать в данной диаде, — субъектную или объектную. Причем этот выбор индивида может зависеть не только от внешних (средовых) факторов, но и от его индивидуальной склонности к доминированию (субъектная позиция) или подчинению (объектная позиция) во взаимодействиях с другими индивидами или с образовательной средой в целом. И кроме того, дальнейшее изучение коммуникативных взаимодействий в межличностных отношениях позволило прийти к выводу о необходимости дополнения базовых шести типов взаимодействий еще одним их типом, а именно субъект-несовместным типом, когда коммуникативная активность одного из субъектов сталкивается с активным нежеланием другого субъекта общаться (Панов, Капцов, 2012).

Эмпирическая часть

Исходя из вышеприведенного анализа, целью данной работы стало сравнительное эмпирическое исследование индивидуальной склонности к принятию субъектной/объектной позиции у субъектов образовательной среды (на примере курсантов военного вуза и студентов педвуза).

В качестве гипотезы выступило предположение о том, что тип образовательной среды (догматический, безмятежный, творческий, карьерный) будет оказывать существенное влияние на формирование того или иного типа субъект-средовых взаимодействий в системе «индивид—образовательная среда». В частности, мы предположили, что «догматическая» образовательная среда будет формировать у обучающихся склонность к принятию объектной позиции в коммуникативных взаимодействиях с другими субъектами образовательной среды. В качестве примера такой среды была выбрана образовательная среда военного вуза, которая характеризуется преимущественно догматическим типом, что обусловлено строгой регламентированностью жизнедеятельности военного учебного заведения, отношениями «командование—подчинение», необходимостью точно выполнять поставленные задачи, следовать инструкциям и приказам (Селезнева, 2011). В отличие от этого, образовательную среду гуманитарных вузов отличает направленность на освоение гуманистических идей, накопленных поколениями (Колоницкая, 2012). Поэтому в качестве контрольной группы были выбраны студенты гуманитарных вузов (педагоги и психологи).



Методика

Исследование проводилось с помощью Опросника принятия субъектной/объектной позиции в коммуникативных взаимодействиях (Мдивани, 2015). В качестве стимульного материала в данном опроснике были представлены 25 описаний ситуаций реального взаимодействия в образовательной, профессиональной и семейной средах, в которых одно действующее лицо (или лица), находясь в субъектной (активной) позиции, вынуждает другое действующее лицо к принятию объектной (пассивной, подчиняющейся) позиции. В качестве шкалы ответов используются 10 схематичных рисунков человека в различных позах, соответствующих вербальной шкале ответов («согласен и подчиняюсь с удовольствием»; «частично» согласен и подчиняюсь по необходимости»; «не согласен, но подчиняюсь по необходимости»; «не согласен и не подчиняюсь» и «не согласен и настаиваю на своем»).

В экспериментальную группу вошли 152 курсанта военного вуза (средний возраст 21,3 года; MD=1,8; 100% мужчин). Контрольную группу составили 47 студентов-гуманитариев московских вузов (средний возраст 20,8 года; MD=1,9). Чтобы снять возможное влияние полового фактора на склонность к принятию субъектной/объектной позиции, эта группа была смешанной по половому признаку (43% мужчин и 57% женщин).

Для обработки эмпирических данных был использован однофакторный дисперсионный анализ.

Результаты и их обсуждение

Средние значения уровня субъектности при взаимодействиях в разных образовательных средах представлены в табл. 1. Однофакторный дисперсионный анализ ($F=3,498$; $p=0,043$) показал, что склонность занимать субъектную позицию в коммуникативных взаимодействиях у курсантов выше, чем у студентов гуманитариев. Таким образом, наша первоначальная гипотеза не подтвердилась.

Таблица 1

Средние значения склонности к занятию субъектной/объектной позиции при коммуникативных взаимодействиях

Группа	Среднее значение	Ст. отклонение
Курсанты	3,1014	0,26352
Студенты	3,0204	0,19903

Мы сформулировали два возможных объяснения полученным результатам: во-первых, такой результат может объясняться гендерными различиями в выборе ролевой позиции (молодые люди более активны по сравнению с девушками-гуманитариями и чаще выбирают субъектную ролевую позицию);

во вторых, отнесение образовательной среды военного вуза к догматическому типу было преждевременным, основанном на стереотипах восприятия армейской среды, предполагающей «муштру» и жесткую дисциплину. Возможно, что образовательная среда данного военного вуза на самом деле относится скорее к карьерному, чем к догматическому типу.

Для проверки первого предположения мы провели сравнительный анализ средних значений показателей уровня субъектной ориентированности испытуемых мужского и женского пола (табл. 2). Однако однофакторный дисперсионный анализ не обнаружил значимых гендерных различий ($F=0,960$; $p=0,332$)



Таблица 2

Средние значения склонности к занятию субъектной/объектной позиции при коммуникативных взаимодействиях у студентов

Пол	Среднее значение	Ст. отклонение
Мужчины	3,0308	0,24744
Женщины	3,0100	0,16988

Для проверки второго предположения было проведено дополнительное исследование, направленное на оценку жизнестойкости курсантов и студентов как показателя активности их жизненной позиции. Исследование проводилось с участием тех же испытуемых с помощью теста жизнестойкости МАДИ в адаптации Д.А. Леонтьева (Леонтьев, Рассказова, 2006), позволяющего оценить такие характерные для субъектной позиции качества, как вовлеченность, контроль и принятие риска. Жизнестойкость при этом понимается как личностная черта, которая характеризует меру преодоления личностью заданных обстоятельств (средовых условий), а в конечном счете, является мерой преодоления личностью самой себя. Поэтому жизнестойкость рассматривается нами как показатель активной, субъектной позиции учащегося в его взаимодействиях с образовательной средой, которая позволяет ему выстраивать субъект-порождающие и субъект-совместные взаимодействия, характерные для образовательной среды «карьерного» типа. Средние значения уровня жизнестойкости у курсантов и студентов представлены в табл. 3.

Таблица 3

Средние значения показателей жизнестойкости в экспериментальной и контрольной группах

Группа	Вовлеченность	Контроль	Принятие риска	Общая жизнестойкость
Курсанты	46,2632	39,4934	20,3224	106,0789
Студенты	34,5957	29,8085	17,6809	82,0854

Полученные результаты свидетельствуют о том, что такие характерные для субъектной позиции качества, как вовлеченность, контроль и принятие риска, достоверно выше у курсантов военного вуза по сравнению со студентами-гуманитариями (табл. 4). С одной стороны, можно сделать вывод о наличии у курсантов более высокой склонности к занятию субъектной позиции, в то время как для студентов более характерна склонность к занятию объектной позиции. С другой стороны, эти данные служат подтверждением нашего второго предположения о том, что образовательная среда военного вуза скорее относится к «карьерному», чем к «догматическому» типу.

Таблица 4

Однофакторный дисперсионный анализ между экспериментальной (курсанты) и контрольной (студенты) группами

Параметр жизнестойкости	F	Значение
Вовлеченность	106,487	,000
Контроль	77,628	,000
Принятие риска	14,920	,000



Выводы

Исследование было посвящено изучению вопроса о направлении и специфике развития субъектности у обучающихся в условиях вузовской образовательной среды в зависимости от типов субъект-средовых взаимодействий. Основной акцент при этом был сделан на личностной склонности обучающихся к принятию субъектной (активной) или же объектной (подчиненной) ролевой позиции в коммуникативных взаимодействиях. В качестве гипотезы выступило предположение о том, что в условиях «догматической» образовательной среды формируется склонность к принятию объектной позиции в коммуникативных взаимодействиях.

Выбор образовательных сред для проведения исследования основывался на устойчивых стереотипах о том, что военное образование — это «муштра», способствующая формированию объектной позиции у курсантов. В то время как гуманитарное образование — это «свобода», способствующая формированию субъектной позиции у студентов-гуманитариев. Однако, вопреки нашему предположению, было установлено, что склонность занимать субъектную позицию у курсантов военного вуза выше, чем у студентов-гуманитариев. Причем выравнивание выборки по гендерному принципу не изменило ситуацию. Результаты показали, что основой для развития субъектности является не жесткость требований, а активная позиция самого субъекта в принятии этих требований или противостоянии им. В соответствии с типологией образовательной среды (В.А. Ясвин) такая тенденция означает, что для становления субъектности во взаимодействиях с образовательной средой большее значение имеет развитие данной личностной установки в пределах оси «активность—пассивность», нежели в пределах оси «свобода—подчинение». Данный вывод подтверждается более высокими показателями жизнестойкости курсантов по сравнению со студентами-гуманитариями.

Полученные различия в показателях уровня развития склонности к принятию субъектной/объектной позиции между курсантами и студентами-гуманитариями, с одной стороны, говорят о том, что образовательная среда данного военного вуза способствует развитию субъектности у курсантов и, вопреки нашему предположению, относится, скорее, к карьерному, чем к догматическому типу. С другой стороны, эти же данные показывают, что образовательная среда гуманитарного вуза, в котором обучаются обследованные студенты-гуманитарии, в большей степени способствует развитию объектной позиции у обучающихся и поэтому относится, скорее всего, к догматическому или безмятежному типам.

Таким образом, основным фактором, определяющим субъектную или объектную позицию обучающихся во взаимодействии с образовательной средой вуза, является их собственная активная позиция в принятии или противостоянии ее требованиям.

Финансирование

Работа выполнена в рамках госзадания ФГБНУ ПИ РАО.

Литература

1. Вачков И.В. Полисубъектное взаимодействие в образовательной среде // Психология. Журнал Высшей школы экономики. 2014. Т. 11. № 2. С. 36—50.
2. Гайдар К.М. Социально-психологическая концепция группового субъекта. Воронеж : Изд-во Воронеж. ун-та, 2013. 396 с.



3. *Капцов А.В.* Психолого-педагогическая концепция личностного развития студентов в условиях учебной группы: дисс. ... д-ра психол. наук. Самара, 2017. 556 с.
4. *Кодесс П.Б.* Экопсихологические взаимодействия с профессиональной средой (на примере социономических профессий) // Экопсихологические исследования—2 / Под ред. В.И. Панова. М.: УРАО «Психологический институт», 2011. С. 238—249.
5. *Колоницкая О.Л.* Гуманитарная среда — один из способов решения проблем высшего профессионального образования [Электронный ресурс] // Молодой ученый. 2012. № 5. С. 431—435. URL <https://moluch.ru/archive/40/4698/> (дата обращения: 22.11.2019).
6. *Крылов А.К., Александров Ю.И.* Особенности взаимодействия рефлексивного агента со средой: модельное исследование // Экспериментальная психология. 2009. № 1. С. 5—22.
7. *Леонтьев Д.А., Рассказова Е.И.* Тест жизнестойкости. М.: Смысл, 2006. 63 с.
8. *Лидская Э.В.* Экопсихологические взаимодействия в социальном развитии детей раннего возраста // Экопсихологические исследования—2: к 15-летию лаборатории экопсихологии развития / Под ред. В.И. Панова. М.: УРАО «Психологический институт», 2011. С. 193—203.
9. *Лидская Э.В., Мдивани М.О., Носкова О.Г.* Метод интервью в экопсихологическом исследовании профессий (на примере труда нотариусов) // Экопсихологические исследования: сб. материалов 5-ой Российской конференции по экопсихологической психологии. М.: ПИ РАО, 2009. С. 255—277.
10. *Мдивани М.О.* Разработка методики определения объектной/субъектной позиции во взаимодействиях в образовательной среде // От истоков к современности: 130 лет организации психологического общества при Московском университете: сб. материалов юбилейной конференции: в 5 т. Т. 2 / Отв. ред. Д.Б. Богоявленская. М.: Когито-Центр, 2015. С. 377—380.
11. *Панов В.И.* Психодидактика образовательных систем: теория и практика. СПб.: Питер, 2007. 352 с.
12. *Панов В.И.* Экологическая психология: опыт построения методологии. М.: Наука, 2004. 197 с.
13. *Панов В.И.* Экопсихологические взаимодействия: виды и типология // Социальная психология и общество. 2013. № 3. С. 13—27.
14. *Панов В.И., Капцов А.В.* Взаимосвязь межличностных отношений и экопсихологических типов взаимодействия // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. 2012. Т. 14. № 2(5), С. 1219—1227.
15. *Селезнева М.В.* Взаимодействие субъектов образовательной среды военного вуза как условие развития субъектности курсантов: дисс. ... канд. психол. наук. М., 2011. 220 с.
16. Субъект-средовые взаимодействия: экопсихологический подход к развитию психики (Коллективная монография) [Электронный ресурс] / Под ред. М.О. Мдивани. М.: Перо, 2017. 160 с. URL: <https://www.pirao.ru/upload/iblock/375/ekopodkhod.pdf> (дата обращения: 04.03.2018).
17. *Ясвин В.А.* Образовательная среда: от моделирования к проектированию. М.: Смысл, 2001. 365 с.
18. *Panov V.* From Environmental Psychology to Subject-Environment Interactions [Электронный ресурс] // Proceedings of the 2nd International Conference on Contemporary Education, Social Sciences and Humanities (ICCESSH 2017). Part of the series ASSEHR. Moscow, Russia. Vol. 124. P. 1135—1139. // URL: <https://doi.org/10.2991/iccessh-17.2017.265> (дата обращения: 04.03.2018).



THE AGENCY OF CADETS AND STUDENTS IN THE CONTEXT OF SUBJECT-ENVIRONMENTAL INTERACTIONS WITH THE EDUCATIONAL ENVIRONMENT

LIDSKAYA E.V.*, *Psychological Institute of Russian Academy of Education, Moscow, Russia, e-mail: elidskaya@gmail.com*

MDIVANI M.O.***, *Psychological Institute of Russian Academy of Education, Moscow, Russia, e-mail: mdivanim@gmail.com*

PANOV V.I.***, *Psychological Institute of Russian Academy of Education, Moscow, Russia, e-mail: ecovip@mail.ru*

The article presents the results of the study of the disposition to the subject or object position in the context of subject-environmental interactions with the educational environments of military and pedagogical universities. The study involved 199 respondents. The obtained data showed a higher disposition of the cadets for the adoption of a subjective position, while for students the tendency to accept an object position is more typical ($F = 3.498, p = 0.043$). The assessment of subject qualities with the help of a psychological hardness test, conducted on the same sample, showed that the educational environment of a military high school is more likely to belong to a “career” rather than a “dogmatic type”.

Keywords: agency, agency/object position, cadets, students, subject-environment interactions, military high school, pedagogical university, educational environment, “dogmatic type”, “career type”.

Funding

The publication has been prepared with the support of the Governmental funding project.

References

1. *Vachkov I.V.* Polisub”ektnoe vzaimodejstvie v obrazovatel’noj srede [Polysubject interaction in instructional environment] // *Psihologija. Zhurnal Vysšej shkoly jekonomiki*, 2014, v.11, no. 2, pp. 36–50.
2. *Gajdar K.M.* Social’no-psihologicheskaja koncepcija gruppovogo sub”ekta [Socio-psychological concept of a group subject]. Voronezh : Publ. Voronezh. un-ta, 2013. 396 p.
3. *Kapcov A.V.* Psihologo-pedagogicheskaja koncepcija lichnostnogo razvitija studentov v uslovijah uchebnoj grupy [Psychological and pedagogical concept of personal development students in the study group]: diss. ... dokt. psihol. n., Samara, 2017. 556 p.

For citation:

Lidskaya E.V., Mdiviani M.O., Panov V.I. The agency of cadets and students in the context of subject-environmental interactions with the educational environment. *Ekspierimental’naya psikhologiya = Experimental psychology (Russia)*, 2019, vol. 12, no. 4, pp. 62–71. doi:10.17759/exppsy.2019120405

* *Lidskaya E.V.* Junior Researcher, FGBNU Psychological Institute of Russian Academy of Education (PI RAE), Moscow, Russia. E-mail: elidskaya@gmail.com

** *Mdiviani M.O.* Ph.D. (Psychology), Leading Researcher, FGBNU Psychological Institute of Russian Academy of Education (PI RAE), Moscow, Russia. Email: mdivanim@gmail.com

*** *Panov V.I.* Doctor of Psychology, Corresponding Member of the Russian Academy of Education, Head of the Laboratory, FGBNU Psychological Institute of Russian Academy of Education (PI RAE), Moscow, Russia. E-mail: ecovip@mail.ru



4. Kodess P.B. Jekopsihologicheskie vzaimodejstvija s professional'noj sredoj (na primere socionomicheskikh professij) [Ecopsychological interactions with the professional environment (on the example of socioeconomic professions)] // *Jekologicheskie issledovanija* – 2 /pod red. V.I. Panova. Moscow: URAO «Psihologicheskij institut», 2011, pp. 238–249.
5. Kolonickaya O.L. Gumanitarnaya sreda – odin iz sposobov resheniya problem vysshego professional'nogo obrazovaniya [The humanitarian environment is one of the ways to solve the problems of higher professional education] // *Molodoj uchenyj [Young scientist (Russia)]*, 2012, no. 5, pp. 431–435. URL <https://moluch.ru/archive/40/4698/> (data obrashcheniya: 22.11.2019).
6. Krylov A.K., Aleksandrov YU.I. Osobennosti vzaimodejstvija reflektornogo agenta so sredoj: model'noe issledovanie [Features of the interaction of the reflex agent with the environment: a model study] // *Eksperimental'naya psihologiya [Experimental Psychology (Russia)]*, 2009, no 1, pp. 5–22.
7. Leont'ev D.A., Rasskazova E.I. Test zhiznestojkosti [Resilience test]. Moscow: Publ. Smysl, 2006. 63 p.
8. Lidskaja Je.V. Jekopsihologicheskie vzaimodejstvija v social'nom razvitii detej rannego vozrasta [Ecopsychological interactions in the social development of young children] // *Jekologicheskie issledovanija* – 2: k 15-letiju laboratorii jekopsihologii razvitija /pod red. V.I. Panova. Moscow: URAO «Psihologicheskij institut», 2011, pp. 193–203.
9. Lidskaja Je.V., Mdivani M.O., Noskova O.G. Metod interv'ju v jekopsihologicheskom issledovanii professij (na primere truda notariusov) [Interview method in ecopsychological research of professions (on the example of notary labor)] // *Jekopsihologicheskie issledovanija: sb.materialov 5-oj Rossijskoj konferencii po jekopsihologicheskkoj psihologii*. Moscow: PI RAO, 2009, no. 255–277.
10. Mdivani M.O. Razrabotka metodiki opredeleniya ob'ektnoj/sub'ektnoj pozicii vo vzaimodejstviyah v obrazovatel'noj srede [Development of methods for determining the object/subject position in interactions in the educational environment] // *Ot istokov k sovremennosti: 130 let organizacii psihologicheskogo obshchestva pri Moskovskom universitete: Sbornik materialov yubilejnoj konferencii*. In 5 volumes: Vol. 2. In Bogoyavlenskaya D.B. (ed.). Moscow: Publ. Kogito-Centr, 2015, pp. 377–380.
11. Panov V.I. Jekologicheskaja psihologija: opyt postroenija metodologii [Ecological psychology: the experience of building a methodology]. Moscow: Nauka, 2004, 197 p.
12. Panov V.I. Psihoidaktika obrazovatel'nyh sistem: teorija i praktika [Psychodidactics of educational systems: theory and practice]. St. Petersburg: Piter, 2007, 352 p.
13. Panov V.I. Ehkopsihologicheskie vzaimodejstvija: vidy i tipologija [Ecopsychological interactions: types and typology] // *Social'naya psihologija i obshchestvo [Social psychology and society]*, 2013, no. 3, pp. 13–27.
14. Panov V.I., Kaptsov A.V. Vzaimosvjaz' mezhlichnostnyh otnoshenij i jekopsihologicheskikh tipov vzaimodejstvija [The relationship of interpersonal relationships and ecopsychological types of interaction] // *Izvestija Samarskogo nauchnogo centra Rossijskoj akademii nauk [Bulletin of the Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences]*, 2012, v. 14, no. 2(5), pp. 1219–1227.
15. Selezneva M.V. Vzaimodejstvie sub'ektov obrazovatel'noj sredy voennogo vuza kak uslovie razvitiya sub'ektnosti kursantov [The interaction of subjects of the educational environment of the military university as a condition for the development of the agency of cadets. Ph.D. (Psychology) diss.]. Moscow, 2011. 220 p.
16. Sub'ekt-sredovye vzaimodejstvija: jekopsihologicheskij podhod k razvitiyu psihiki (Kollektivnaja monografija) [Subject-environmental interactions: an ecopsychological approach to the development of the psyche] [Elektronnyj resurs] / pod. red. M.O. Mdivani. Moscow: Publ. Pero, 2017. 160 p. URL: <https://www.pirao.ru/upload/iblock/375/ekopodkhod.pdf> (data obrashheniya: 04.03.2018).
17. Yasvin V.A. Obrazovatel'naya sreda: ot modelirovaniya k proektirovaniyu [Educational environment: from modeling to design]. Moscow: Publ. Smysl, 2001. 365 p.
18. Panov V. From Environmental Psychology to Subject-Environment Interactions // *Proceedings of the 2nd International Conference on Contemporary Education, Social Sciences and Humanities (ICCESSH 2017)*. Part of the series ASSEHR. Moscow, Russia. V. 124. P. 1135–1139. URL: <https://doi.org/10.2991/iccessh-17.2017.265>



ЛИЧНОСТНЫЕ КАЧЕСТВА СУБЪЕКТА КАК ПРЕДИКТОРЫ ЭКОПСИХОЛОГИЧЕСКИХ ТИПОВ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ В ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ОБЩЕНИИ

КАПЦОВ А.В.*, ЧОУ ВО СаГА, Самара, Россия,
e-mail: avkaptsov@mail.ru

ПАНОВ В.И.**, ФГБНУ ПИ РАО, Москва, Россия,
e-mail: ecovip@mail.ru

В статье приведены результаты эмпирического исследования взаимосвязи экопсихологических типов взаимодействия с личностными качествами субъектов общения и совместной учебной и профессиональной деятельности. Сравнение данных, полученных на выборках студентов и государственных служащих, показало, что в ситуациях общения в качестве предикторов экопсихологических типов взаимодействия в общении выступает общность личностных ценностей, а в ситуациях учебной деятельности студентов и профессиональной деятельности госслужащих показано — общность личностных черт.

Ключевые слова: экопсихологические типы взаимодействия, предикторы, личностные черты, взаимосвязь, совместная деятельность, общение, студенты, государственные служащие.

Введение

Согласно теории А.В. Брушлинского, «... психическое является процессом потому, что оно всегда формируется только в ходе непрерывно изменяющегося взаимодействия (деятельности, общения и т. д.) индивида с внешним миром» (Брушлинский, 2006, с. 252). Вслед за своим учителем В.В. Знаков подчеркивает, что «... разнообразные личностные качества и уровни активности субъекта образуют целостную систему внутренних условий, через которые преломляются внешние воздействия на человека. Формирование и развитие психики происходит в деятельности. В результате деятельности, общения, созерцания, постижения и т. п. у человека возникают субъектные качества» (Знаков, 2018, с. 41).

Такая позиция в понимании роли взаимодействий индивида с внешним миром как условия и фактора его психического развития созвучна основным положениям экопсихоло-

Для цитаты:

Капцов А.В., Панов В.И. Личностные качества субъекта как предикторы экопсихологических типов взаимодействия в деятельности и общении // Экспериментальная психология. 2019. Т. 12. №. 4. С. 72—80. doi:10.17759/exppsy.2019120406

* Капцов А.В. Доктор психологических наук, профессор, заведующий кафедрой психологии управления Частного образовательного учреждения высшего образования «Самарская гуманитарная академия», Самара, Россия. E-mail: avkaptsov@mail.ru

** Панов В.И. Доктор психологических наук, профессор, член-корреспондент РАО, заведующий лабораторией экопсихологии развития и психодидактики Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Психологический институт Российской академии образования», Москва, Россия. E-mail: ecovip@mail.ru.



гического подхода к развитию психики (Панов, 2004; Panov, 2017). В отличие от других направлений экологической психологии, исходной предпосылкой и одновременно предметом психологических исследований, проводимых в рамках этого подхода, выступают именно субъект-средовые взаимодействия между компонентами отношения «индивид (или группа) — окружающая среда (природная, социальная)». Поскольку первоначально речь шла о взаимодействиях с природной средой, то эти взаимодействия были названы *экопсихологическими* (Панов, 2004). При этом *вид* экопсихологических взаимодействий обуславливается видом окружающей среды (образовательная, природная, информационная, профессиональная и т. п.), а *тип* экопсихологического взаимодействия определяется субъектной или объектной позицией, которую занимает каждый из компонентов отношения «индивид (или группа) — окружающая среда (природная, социальная)» по отношению друг к другу. Это означает, что с точки зрения психической активности человека окружающая среда выступает для него двояко: 1) как объект, принимающий воздействие со стороны субъектно активного человека; 2) как субъект (или квазисубъект), оказывающий воздействие на человека, подчиняющегося или сопротивляющегося этому воздействию (например, информационному). Но и сам индивид при этом тоже может занимать или выбирать как субъектную роль (активную по отношению к среде), так и объектную роль (подчинения средовому воздействию) во взаимодействиях с окружающей средой и представляющими ее субъектами.

Теоретический и эмпирический анализ разных видов взаимодействий в системе «человек — окружающая среда» позволил выделить *шесть базовых типов* экопсихологических взаимодействий между компонентами этой системы: объект-объектный, субъект-объектный, объект-субъектный, субъект-обособленный, субъект-совместный и субъект-порождающий. Базовыми эти типы являются вследствие их инвариантности к виду окружающей среды (Панов, 2004). По этой причине в последнее время мы стали обозначать их как экопсихологическую типологию субъект-средовых взаимодействий (Panov, 2017); Позже стало понятно, что применительно к коммуникативным взаимодействиям в системе «человек — социальная среда (или ее субъекты)», кроме уже названных выше шести базовых типов экопсихологического взаимодействия, должны быть добавлены еще два субъект-субъектных типа взаимодействия: субъект-нормативным и субъект-процессным (Капцов, Панов, 2016); последние виды социального взаимодействия были выделены на основе таких критериев оценки, как мотивационная направленность субъекта и цель общения с окружением.

Целью введения дополнительных типов взаимодействия являлась необходимость описания случаев реального взаимодействия субъекта с окружающей средой, наблюдаемого в практике. Основанием уточнения типологизации выступил такой критерий, как мотив достижения результата при взаимодействии. Если при субъект-совместном и субъект-порождающем типах взаимодействия присутствует мотив совместного достижения, то в субъект-процессном взаимодействии такой мотивации не наблюдается, так как субъекты взаимодействия направлены на процесс общения, а не на его результат. Субъект-нормативный тип взаимодействия описывает широкий спектр различного вида взаимодействий, при которых каждая из сторон преследует индивидуальные цели. Однако в отличие от субъект-обособленного типа взаимодействующие стороны руководствуются внутренними мотивами, невзирая на интересы противоположной стороны, тогда как при субъект-нормативном типе взаимодействия активность сторон регламентирована нормами поведения, начиная от этических норм и заканчивая должностными инструкциями.



В связи с этим возникает вопрос: зависит ли проявление экопсихологических типов субъект-средовых взаимодействий от различия в таких фундаментальных формах психической активности, как деятельность и общение.

Программа исследования

Цель настоящего исследования состояла в эмпирической проверке наличия различий в предикторах экопсихологических типов взаимодействия в условиях деятельности и общения в группах студентов и государственных гражданских служащих. Такого рода исследование может проводиться как с использованием метода вычислительного эксперимента через погружение в среду (Крылов, Александров, 2009), позволяющего выявить закономерности взаимодействия со средой, либо с помощью экспериментального исследования с использованием диагностических методов, обладающих хорошей внешней валидностью. Поскольку второй метод обладает большей внешней валидностью, то исследование проводилось на гетерогенной выборке общей численностью 167 испытуемых, состоящей из трех выборок студентов следующих направлений гуманитарной подготовки: юриспруденция — 28 человек ($M_{ср} = 18,2$ года, $Sd = 1,1$), хореографическое творчество — 26 человек ($M_{ср} = 17,3$ года, $Sd = 0,8$), прикладное и декоративное искусство — 70 человек ($M_{ср} = 20,1$ года, $Sd = 1,1$), а также государственных гражданских служащих — 43 человека ($M_{ср} = 36,7$ года, $Sd = 4,8$). Гетерогенность выборок была выбрана преднамеренно для уменьшения влияния фактора ведущей деятельности. С помощью авторских методик определения экопсихологических типов взаимодействия в общении и деятельности (Капцов, 2017), прошедших процедуру валидации (Капцов, Широков, 2018), были выделены диады с высокой частотой встречаемости экопсихологических типов взаимодействия. Для диагностики личностных качеств использовались: тест аксиологической направленности личности АНЛ4.5 (альфа Кронбаха шкал на экспериментальной выборке: 0,61–0,82) (Капцов, 2015), шестнадцатифакторный личностный опросник Р.Б. Кеттелла (16PF, форма С, альфа Кронбаха шкал: 0,59–0,66); комплексная психологическая диагностика общения (КПДО) (альфа Кронбаха шкал: 0,48–0,62 — из-за наличия в некоторых шкалах только трех пунктов) (Акопов, Семенова, 2015), тест «Личность и компетенция» ЛИК–190 (альфа Кронбаха шкал: 0,59–0,66) (Л.Н. Собчик).

Кроме анализа экопсихологических типов взаимодействия, с помощью авторской методики (Капцов, 2017) был определен тип межличностных отношений в диадах субъектов взаимодействия («студент–студент» или «госслужащий–госслужащий»; положительный, индифферентный, отрицательный). Тип экопсихологического взаимодействия и тип межличностных отношений в исследовании учитывались как одна общая характеристика взаимодействия субъектов.

Поскольку экопсихологический тип коммуникативного взаимодействия зависит от общности актуальных психологических характеристик членов диады (Капцов, 2011), то была вычислена общность каждой психологической характеристики как дробь, в которой меньшее значение психологической характеристики взаимодействующих в диаде испытуемых всегда являлось числителем, а большее — знаменателем.

Для доказательства экспериментальной гипотезы применялся дискриминантный анализ (пошаговый алгоритм на включение) в среде STATISTICA 10.0. В качестве зависимой переменной выступали экопсихологические типы взаимодействия с межличностными типами отношений, а в качестве независимых — общность психологических характеристик испытуемых.



Результаты и их интерпретация

Результаты проведенного анализа свидетельствуют о том, что наиболее часто встречающимися экопсихологическими типами взаимодействия являются следующие: субъект-совместный, субъект-порождающий, субъект-нормативный и субъект-процессный; при этом необходимо отметить, что нами рассматривались в основном симметричные типы взаимодействия, при которых оба члена диады имеют одинаковые установки на тип взаимодействия, хотя в психологии развития большую роль играют асимметричные типы взаимодействия (Дмитриева, 2009; Капцов, Некрасова, 2011).

Сравнительный анализ выделенных экопсихологических типов взаимодействия показал, что совпадение типа взаимодействия в общении и в деятельности в зависимости от направления обучения испытуемых не превышают 7–10%, причем у студентов — это субъект-порождающий тип при взаимно положительном отношении партнеров друг к другу, а у госслужащих — субъект-нормативный при индифферентном отношении; следовательно, можно сделать вывод о том, что одни и те же субъекты в диаде по-разному взаимодействуют в общении и в деятельности.

Различия в группах испытуемых-студентов заключались, прежде всего, в характере совместной учебной деятельности. Так, студенты направления «прикладное и декоративное искусство» в ходе совместной учебной деятельности работают над совместными проектами по художественному оформлению интерьера помещений, часть занятий проходит в традиционной классической форме на семинарских и практических занятиях. Студенты направления «хореографическое творчество» отрабатывают на занятиях постановку и исполнение совместных танцевальных номеров, а учебная деятельность студентов-юристов осуществляется в условиях традиционных лекционных и семинарских занятий.

При рассмотрении дискриминантных функций экопсихологических взаимодействий в совместной учебной деятельности у студентов, обучающихся по направлению «прикладное и декоративное искусство», были выделены три основных типа: субъект-порождающий, субъект-совместный и субъект-нормативный. Обусловленность этих типов в большей степени объясняется общностью личностных черт, чем другими факторами. У студентов, демонстрирующих субъект-порождающий тип взаимодействия в учебной деятельности, наблюдаются, прежде всего, общность уровня интеллекта (фактор В 16PF), уровня самоконтроля поведения (фактор Q₃ 16 PF), расчетливости или проницательности (фактор N 16PF), а также общность фрустрированности (фактор Q₄ 16 PF). При этом низкий уровень общности (т. е. допустима комплементарность) может быть при наличии подозрительности (фактор L 16 PF). Из личностных ценностей, способствующих субъект-порождающему типу взаимодействия в деятельности, выделяется общность ценности сферы общественной активности. Видимо, занятие студентами общественной или волонтерской деятельностью вырабатывает у них определенные навыки, которые затем ими ценятся в своих партнерах. Еще одна общность — ценности сферы образования — участвовала в дискриминантных функциях. При низком уровне общности у партнеров наблюдалось проявление субъект-совместного типа в учебной деятельности, т. е. оказание помощи партнеру, менее ценящему образование, а в случае высокого уровня общности этой ценности тип взаимодействия демонстрировался как субъект-нормативный, правда, чаще — при взаимно положительном отношении между партнерами.

В общении были выделены четыре взаимных типа в диадах: субъект-порождающий, субъект-совместный, субъект-процессный и субъект-нормативный, — которые с помощью



дискриминантных функций, содержащих личностные ценности и черты, хорошо их разделяют. Установлено, что для субъект-порождающего типа необходима, прежде всего, общность ценности достижения, а вот общность смелости (фактор Н 16PF) может быть невысокой, т. е. дружеское общение в данной выборке студентов наблюдается в случае комплементарности характеристик «смелость—робость», а также «адекватности—неадекватности» самооценки.

Среди студентов, демонстрирующих субъект-совместный тип коммуникативного взаимодействия, общность ценности достижения уже ниже по уровню, чем при субъект-порождающем типе. Однако возрастают требования к уровню общности ценности индивидуальности, а также общности смелости и активности (фактор Н 16PF). В товарищеском общении появляется еще одна общая ценность — это ценность сферы образования. Если общность данной ценности низкая, т. е. партнеры допускают комплементарность, то проявляется субъект-совместный тип взаимодействия (высоко ценящий образование оказывает помощь партнеру с низким уровнем этой ценности). Если же общность этой ценности высокая, то партнеры вместо субъект-совместного типа взаимодействия переходят на субъект-процессный, т. е. готовы поговорить о чем-то для них интересном. Если же между партнерами существует низкий уровень общности ценности достижения и ценности сферы образования, то между ними наблюдается субъект-нормативный эконсихологический тип взаимодействия, причем с индифферентными отношениями между ними.

Таким образом, на выборке студентов-художников получено, что дискриминантная функция, разделяющая типы взаимодействия в совместной учебной деятельности, в большей степени обусловлена общностью в диаде личностных черт (по Кеттеллу), а в общении — общностью личностных ценностей.

В выборке студентов-хореографов в совместной деятельности выделено три эконсихологических типа взаимодействия: субъект-порождающий, субъект-совместный и асимметричный, в котором один партнер имеет установку на субъект-порождающий тип взаимодействия, а другой — на субъект-совместный (Капцов, Широков, 2018). Применение дискриминантного анализа классификации тех предикторов эконсихологических типов взаимодействий в совместной учебной деятельности, которые обусловлены общностью характеристик общения (четыре характеристики методики КПДО), позволило установить, что субъект-совместный тип взаимодействия определяется контактным уровнем общения при когнитивной направленности, а асимметричный тип взаимодействия появляется при доминировании альтруистической направленности с ярко выраженным рефлексивным уровнем общения.

В общении дискриминантная функция описывает (разделяет) шесть типов эконсихологического взаимодействия, начиная с асимметричного типа такого же, как и в совместной деятельности, и заканчивая субъект-нормативным с положительным и индифферентным отношением между партнерами по общению. Функция содержит семь характеристик комплексной оценки общения. Субъект-порождающий тип эконсихологического взаимодействия обусловлен, прежде всего, высокой общностью общительности и альтруистической направленности при конвенциональном стиле, что статистически значимо отличает его от субъект-нормативного типа эконсихологического взаимодействия при индифферентном отношении между партнерами, так как предиктором этого типа взаимодействия является общность всего только информационного уровня общения.

Таким образом, на выборке студентов-хореографов получено, что дискриминантная функция экотипов совместной учебной деятельности имеет небольшое количество общностей



характеристик общения, связанных в основном с контактным уровнем общения и когнитивной направленностью, что, по сути, значительно отличает состав экопсихологических типов взаимодействия в общении, который характеризуется, во-первых, большим их количеством (семь против четырех), а, во-вторых, содержащим такие характеристики, как выраженность общительности, а также стиль, направленность и уровень общения (Капцов, Широков, 2018).

И наконец, при анализе совместной учебной деятельности студентов-юристов не удалось получить статистически значимое решение дискриминантной функции среди общности характеристик общения студентов, что подтвердило независимость типов взаимодействия в деятельности от характеристик общения. В то же время экопсихологические типы взаимодействия в общении этой выборки обусловлены дискриминантной функцией, содержащей девять характеристик общения. При этом дискриминантная функция хорошо различает семь комбинаций типов взаимодействия и отношений, включая объект-объектный тип взаимодействия при взаимно отрицательном отношении партнеров в диаде, асимметричный объект-объектный тип взаимодействия при индифферентном с одной стороны, и отрицательном, с другой стороны, отношении и т. д. Также было установлено, что асимметричный субъект-совместный тип взаимодействия с индифферентным и положительным отношениями в диаде обусловлен низкой общностью аффективной модальности в общении и высокой общностью информационного уровня общения. Этот экопсихологический тип взаимодействия статистически значимо отличается от симметричного субъект-процессного типа, для которого характерна высокая общность альтруистической направленности и смыслового уровня в общении.

В выборке экопсихологических типов взаимодействия в общении и общности личностных черт государственных гражданских служащих были выявлены следующие особенности взаимодействия: во-первых, высокая доля субъект-нормативного типа взаимодействия (до 70% от общего количества диад); во-вторых, предикторы типов взаимодействия различаются в зависимости от пола общающихся. Так, в женских диадах удалось получить статистически значимую дискриминантную функцию, разделяющую четыре симметричных типа взаимодействия и состоящую из четырех общностей личностных черт: педантичность, спонтанность, общительность, рефлексивность. Например, субъект-процессный экопсихологический тип взаимодействия в общении при взаимном индифферентном отношении партнеров обусловлен низкой общностью педантичности и общительности при высокой общности рефлексивности, а субъект-нормативный — при взаимном индифферентном отношении партнеров — высокой общностью спонтанности и педантичности.

Выводы

Таким образом, результаты проведенного исследования свидетельствуют о том, что при совместной учебной деятельности и общении экопсихологические типы взаимодействия, рассматриваемые в диадах, статистически различаются:

1) предикторами экопсихологических типов взаимодействия в учебной деятельности студентов являются в основном общность личностных черт по Кеттеллу (студенты-художники);

2) предикторами экопсихологических типов взаимодействия в общении студентов являются в большей степени общность личностных ценностей (студенты-художники), широкая палитра характеристик общения, включающая характеристики направленности, стиля и уровня общения;



3) особенностью эконсихологических типов взаимодействия в общении государственных гражданских служащих является высокая доля субъект-нормативного типа взаимодействия при безразличном отношении к партнеру, а также зависимость предикторов типов взаимодействия от пола общающихся.

Финансирование

Работа выполнена в рамках госзадания ФГБНУ ПИ РАО.

Благодарности

Авторы благодарят за помощь в сборе данных для исследования психологов Широкова А.Р. и Ярыгину Я.Н.

Литература

1. *Брушлинский А.В.* Избранные психологические труды. М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2006. 623 с.
2. *Дмитриева Л.Г.* Проблема асимметричности и неравновесности психологических позиций в диалогическом взаимодействии [Электронный ресурс] // Психологическая наука и образование. 2009. № 4, URL: <http://psyedu.ru/journal/2009/4/Dmitrieva.shtml> (дата обращения: 26.07.2019).
3. *Знаков В.В.* Теория психического как процесса и процессуальная логико-смысловая картина мира // Психологический журнал. 2018. Т. 39. № 2. С. 37–47.
4. *Капцов А.В.* Личностное и интеллектуальное развитие студентов в условиях учебной группы современного вуза. Самара: Изд-во СНЦ РАН, 2011. 214 с.
5. *Капцов А.В.* Психологическая аксиометрия личности и группы. Самара: СамЛюксПринт, 2015. 112 с.
6. *Капцов А.В.* Структура взаимодействий в малой группе // Вестник Самарской гуманитарной академии. Серия «Психология». 2017. № 1(21). С. 147–158.
7. *Капцов А.В., Некрасова Е.В.* Взаимосвязь дисгармонии межличностных отношений и неравновесности аксиосферы личности старшеклассников [Электронный ресурс] // Психологическая наука и образование. 2011. № 4, URL: <http://psyedu.ru/journal/2011/4/2565.shtml> (дата обращения: 26.07.2019).
8. *Капцов А.В., Панов В.И.* Типология межличностных взаимодействий с позиции эконсихологического подхода // Эконсихологические исследования-4: коллективная монография / Под ред. В.И. Панова. М.: ФГБНУ «Психологический институт РАО»; СПб.: Нестор-История, 2016. С. 141–155.
9. *Капцов А.В., Широков А.Р.* Особенности валидации методик определения эконсихологических типов взаимодействия // Вестник Самарской гуманитарной академии. Серия «Психология». 2018. № 2 (24). С. 118–126.
10. Комплексная психологическая диагностика общения: методическая разработка / Сост. Г.В. Акопов, Т.В. Семенова. Самара: ПГСГА, 2015. 32 с.
11. *Крылов А.К., Александров Ю.И.* Особенности взаимодействия рефлекторного агента со средой: модельное исследование // Экспериментальная психология. 2009. Т. 2. № 1. С. 5–22.
12. *Люзнова Е.В.* Разработка и апробация метода диагностики особенностей развития субъекта общения (СРСО) [Электронный ресурс] // Психологическая наука и образование. 2014. Т. 6. № 2. С. 334–344. URL: <http://psyedu.ru/journal/2014/2/Lioznova.shtml> (дата обращения: 26.07.2019).
13. *Панов В.И.* Экологическая психология: Опыт построения методологии. М.: Наука, 2004. 197 с.
14. *Панов В.И.* Эконсихологические взаимодействия: виды и типология // Социальная психология и общество. 2013. № 3. С. 13–27.
15. *Panov V.* From Environmental Psychology to Subject-Environment Interactions // Proceedings of the 2017 2nd International Conference on Contemporary Education, Social Sciences and Humanities (ICCESSH 2017), Part of the series ASSEHR. Moscow. 2017. Vol. 124. P. 1135–1139. doi: 10.2991/iccessh-17.2017.265



INTERCONNECTION OF PERSONAL QUALITIES OF A SUBJECT WITH ECOPSYCHOLOGICAL TYPES OF INTERACTION IN ACTIVITIES AND COMMUNICATION

KAPTSOVA A.V.*, Samara Humanitarian Academy, Samara, Russia,
e-mail: avkaptsov@mail.ru

PANOV V.I.**, Psychological Institute of Russian Academy of Education, Moscow, Russia,
e-mail: ecovip@mail.ru

The article presents the results of an empirical study of the relationship of ecopsychological types of interaction with the personal qualities of the subjects of communication and joint educational and professional activities. It is shown on a sample of students and government officials that common values are common predictors of eco-psychological types of communicative interaction, and common factors in interactions of students in educational activities of students, and common factors in professional activities of state employees.

Keywords: ecopsychological types of interaction, personality traits, interconnection, joint activities, communication, students, civil servants.

Funding

The work was performed as part of the state assignment of the PI RAE.

Acknowledgements

The authors are grateful in data collecting to psychologists Shirokova A.R. and Yaryginu I.N.

References

1. Brushlinskiy A.V. Izbrannyye psikhologicheskiye trudy [Selected psychological works]. Moscow: Izd-vo «Institut psikhologii RAN», 2006. 623 p.
2. Dmitrieva L.G. Problema asimmetrichnosti i neravnovesnosti psikhologicheskikh pozitsii v dialogicheskom vzaimodeistvii [Elektronnyy resurs] // Psikhologicheskaya nauka i obrazovanie. 2009, no 4, URL: <http://psyedu.ru/journal/2009/4/Dmitrieva.phtml> (data obrashcheniya 26.07.2019). 23 p.
3. Znakov V.V. Teoriya psikhicheskogo kak protsessa i protsessual'naya logiko-smyslovaya kartina mira [The theory of mental as a process and procedural logical-semantic picture of the world]. *Psikhologicheskii zhurnal* [Psychological journal]. 2018. Vol. 39, no. 2. pp. 37–47.
4. Kaptsov A.V. Lichnostnoye i intellektual'noye razvitiye studentov v usloviyakh uchebnoy gruppy sovremennogo vuza [Personal and intellectual development of students in a study group of a modern university]. Samara: Izd-vo SNTS RAN, 2011. 214 p.

For citation:

Kaptsov A.V., Panov V.I. Interconnection of personal qualities of a subject with ecopsychological types of interaction in activities and communication. *Ekspierimental'naya psikhologiya = Experimental psychology (Russia)*, 2019, vol. 12, no. 4, pp. 72–80. doi:10.17759/exppsy.2019120406

* Kaptsov A.V. Ph.D. in Psychology, Head of the Department of Management Psychology, Samara Academy of Humanities, Samara, Russia. E-mail: avkaptsov@mail.ru

** Panov V.I. Ph.D. in Psychology, Head of the Laboratory of Ecopsychology of Development and Didactics, FSBI RAO, Moscow, Russia. E-mail: ecovip@mail.ru



5. Kaptsov A.V. Psikhologicheskaya aksiometriya lichnosti i gruppy [Psychological axiometry of the individual and group]. Samara: SamLyuksPrint, 2015. 112 p.
6. Kaptsov A.V. Struktura vzaimodeystviy v maloy gruppe [The structure of interactions in a small group]. *Vestnik Samarskoy gumanitarnoy akademii. Seriya Psikhologiya* [Bulletin of the Samara Humanitarian Academy. Psychology series]. 2017, no. 1 (21), pp. 147–158.
7. Kaptsov A.V., Nekrasova E.V. Vzaimosvyaz' disgarmonii mezhlichnostnykh otnoshenii i neravnovesnosti aksiosfery lichnosti starsheklassnikov [The relationship of the disharmony of interpersonal relations and the imbalance of the axiosphere of the personality of high school students] [Elektronnyi resurs]. *Psikhologicheskaya nauka i obrazovanie* [Psychological Science and Education] 2011, no. 4, URL: <http://psyedu.ru/journal/2011/4/2565.phtml> (data obrashcheniya 26.07.2019).
8. Kaptsov A.V., Panov V.I. Tipologiya mezhindividnykh vzaimodeystviy s pozitsii ekopsikhologicheskogo podkhoda [Typology of interindividual interactions from the standpoint of the ecopsychological approach]. Kn. Ekopsikhologicheskiye issledovaniya-4: kollektivnaya monografiya / pod red. V.I. Panova [Ecopsychological research-4: collective monograph / ed. in and. Panov]. Moscow: FGBNU «Psikhologicheskiy institut RAO»; St. Petersburg: Nestor-Istoriya, 2016, pp. 141–155.
9. Kaptsov A.V., Shirokov A.R. Osobennosti validizatsii metodik opredeleniya ekopsikhologicheskikh tipov vzaimodeystviya [Features of validation of methods for determining ecopsychological types of interaction] *Vestnik Samarskoi gumanitarnoi akademii. Seriya Psikhologiya* [Bulletin of the Samara Humanitarian Academy. Psychology series]. 2018, no. 2 (24), pp. 118–126.
10. Kompleksnaya psikhologicheskaya diagnostika obshcheniya: metodicheskaya razrabotka / sost. G.V. Akopov, T.V. Semenova [Comprehensive psychological diagnosis of communication: methodical development / comp. G.V. Akopov, T.V. Semenov]. Samara: PGSGA, 2015. 32 p.
11. Krylov A.K., Aleksandrov Yu.I. Osobennosti vzaimodeystviya reflektornogo agenta so sredoi: model'noe issledovanie [Features of the interaction of the reflex agent with the environment: a model study] *Eksperimental'naya psikhologiya* [Experimental psychology]. 2009. Tom 2. no. 1, p. 5–22.
12. Lioznova E.V. Razrabotka i aprobatsiya metoda diagnostiki osobennostei razvitiya sub"ekta obshcheniya (SRSO) [Development and testing of a method for diagnosing features of the development of the subject of communication (SRSO)] [Elektronnyi resurs]. *Psikhologicheskaya nauka i obrazovanie* [Psychological Science and Education]. 2014, t. 6, № 2, s. 334–344. URL: <http://psyedu.ru/journal/2014/2/Lioznova.phtml> (data obrashcheniya 26.07.2019).
13. Panov V.I. Ekologicheskaya psikhologiya: Opyt postroyeniya metodologii [Ecological psychology: The experience of building a methodology]. Moscow: Nauka, 2004. 197 p.
14. Panov V.I. Ekopsikhologicheskiye vzaimodeystviya: vidy i tipologiya [Ecopsychological interactions: types and typology]. *Sotsial'naya psikhologiya i obshchestvo* [Social psychology and society]. 2013, no. 3, pp. 13–27.
15. Panov V. From Environmental Psychology to Subject-Environment Interactions. *Proceedings of the 2017 2nd International Conference on Contemporary Education, Social Sciences and Humanities (ICCESSH 2017), Part of the series ASSEHR*. Moscow, 2017. Vol. 124, pp. 1135–1139. doi: 10.2991/iccessh-17.2017.265



МЕТОД ПАРНЫХ СРАВНЕНИЙ В ОЦЕНКЕ ЭМОЦИОНАЛЬНО ОКРАШЕННЫХ АКУСТИЧЕСКИХ СОБЫТИЙ

ВЫСКОЧИЛ Н.А.*, Московский институт психоанализа (МИП), Москва, Россия,
e-mail: ninavyskocil@gmail.com

В статье представлены результаты эмпирического исследования особенностей восприятия эмоционально окрашенных акустических событий представителями трех этнических групп субъектов Российской Федерации: Кабардино-Балкарской Республики, Республики Тыва и Республики Коми. С помощью метода парных сравнений выделены акустические события, универсальные по эмоциональной составляющей для всех трех этнических групп, и акустические события, культурно-специфичные по их связи с эмоциональной составляющей.

Ключевые слова: акустическое событие, воспринимаемое качество, эмоции, метод парных сравнений.

Введение

Одной из фундаментальных проблем в психологии эмоций является дилемма универсальности-релятивизма природы эмоций. Существуют исследования, с одной стороны, определяющие универсальность в выражении и восприятии эмоций, а с другой — указывающие на культурное влияние и правила выражения эмоций.

Ряд исследователей, выдвигают гипотезу о том, что в контексте культуры можно увидеть некие предпосылки для возникновения эмоций. Предпосылками могут выступать события или ситуации, провоцирующие или вызывающие эмоцию. Существует мнение, что в разных культурах предпосылки эмоций должны быть похожи, главным образом это касается базовых эмоций, поскольку существует мнение, что все люди обладают универсальной «базой» переживаний. Но существует и иная точка зрения относительно этой дискуссии, сторонники которой указывают на то, что в разных культурах должны быть разные предпосылки эмоций, т. е. совсем не обязательно, что во всех культурах одни и те же события вызывают одинаковые эмоции.

Э. Холл выделил два различных типа культур, при этом он опирался на отличия, которые существуют в коммуникации между людьми, принадлежащими к одному типу культуры. Под контекстом Э. Холл понимал невербальную информацию, которая сопровождает каждое коммуникативное взаимодействие. Для низкоконтекстных культур характерны также различие эмоций и значимость проявления эмоций при общении. Для высококонтекстных культур эмоции не так значимы, часто нормами культуры даже предписывается

Для цитаты:

Высочил Н.А. Метод парных сравнений в оценке эмоционально окрашенных акустических событий // Экспериментальная психология. 2019. Т. 12. №. 4. С. 81—90. doi:10.17759/exppsy.2019120407

* *Высочил Н.А.* Кандидат психологических наук, доцент кафедры общей психологии Московского института психоанализа (МИП). E-mail: ninavyskocil@gmail.com



скрывать искренние эмоции. В высококонтекстных культурах главное — установить контакт с собеседником, понять друг друга. Поэтому отношения здесь выстраиваются медленно и тщательно поддерживаются (Вилкова, 2019).

За последнее десятилетие основные кросс-культурные исследования продемонстрировали эмпирические факты, указывающие на культурно специфическое происхождение эмоций, в частности, были выделены две модели эмоций: «восточноазиатская» модель, ориентированная на межличностные отношения, в которых высоко ценится принадлежность к группе, и «западная» модель, основанная на независимых представлениях о себе. Данные модели эмоций различаются по своей эмоциональной направленности (межличностная — на других и внутриличностная — на себя), правилам подавления или выражения эмоций, максимизации позитива и минимизации негатива и степени ценности сильного и слабого положительного состояния возбуждения (Tsai, Clobert, 2019).

В исследовании Й. Схои с коллегами (Choi, Lee, Choi, 2015) эмоциональных реакций на стандартизированные аффективные звуки (IADS-2) были получены значительные различия между представителями коллективистской культуры (корейцы) и индивидуалистической культуры (американцы) по оценкам валентности и возбуждения. В частности, корейцы и американцы показали наибольшую разницу в ответах на эротические, дождливые, нервные и грозные звуки.

В исследовании А. Йип и С. Лоекенхофф (Yip, Loeckenhoff, 2018) были рассмотрены межкультурные различия у европейских американцев и американцев из Восточной Азии в предпочтениях последовательностей реалистичных стимулов. Необходимо было выбрать порядок, в котором они хотели испытать серию реалистичных стимулов (эмоциональные картины, отвратительные звуки и физические усилия) в течение короткого промежутка времени. По сравнению с американцами из Восточной Азии, европейские американцы показали более сильное предпочтение улучшать последовательность (т. е. наиболее положительные или наименее интенсивные стимулы использовать в конце).

В настоящей работе основной интерес был сфокусирован на восприятии эмоционально окрашенных акустических событий представителями различных этнических групп с целью выявления универсальных и культурно специфических элементов культуры в акустической среде. Предполагается, что в окружающей акустической среде существуют одномодально эмоционально окрашенные акустические события, инвариантные для представителей любой культуры. Ряд исследований посвящен невербальным вокализациям (плач, смех, вздох), которые не имеют лингвистического контента и встречаются во всех известных культурах. Относительное отсутствие лингвистического контента означает, что звуки могут использоваться для изучения универсального или межкультурного восприятия только базовых эмоций.

Каждый этнос и индивид обладают уникальными наборами эмоциональных концептов, зависящих от культуры и от прошлого опыта конкретного человека (Brooks, Chikazoe, Sadato, Freeman, 2019). Многообразие мировых языков демонстрирует разницу в восприятии и описании человеческого опыта. Вербальный фактор (язык и самоотчет) являются еще одним механизмом, вызывающим и определяющим эмоции. Исследование Е.Дж. Парк и коллег (Park, Kikutani, Yogo, 2018) о влиянии культуры на категориальную структуру эмоциональных слов в японском и корейском языках по-



казало, что существуют общая структура понятий эмоций и культурные специфические стили категоризации, а также языковые вариации, которые могут влиять на то, как люди осмысливают эмоции.

В рамках данного исследования мы пытаемся ответить на ряд вопросов. Существуют ли аналоги универсальности мимических проявлений лица для акустических событий? Какие акустические события могут быть отнесены к культурно специфичным?

Метод

Акустические события

В исследовании использовались, следующие акустические события: звуки, вызывающие эмоцию гнева («молоток», «мужской храп», «скрип двери»), отвращения («чавканье», «рвота», «скрежет»), страха («автомобильная авария», «рык льва», «взрыв бомбы»), радости («аплодисменты», «пение птиц», «детский смех»), страдания («вьюга», «женский плач», «мужской крик от боли»), стыда («отрыжка», «женский оргазм», «газоиспускание»), интереса («игровой автомат», «тропический лес», «синтезатор»), удивления («камнепад», «счетчик банкнот» «синтезатор»).

Для эмоций интереса и удивления использовалось одно и то же акустическое событие «синтезатор».

Процедура

Эксперимент участники проходили самостоятельно. Была разработана специальная компьютерная программа, в которой сначала каждый участник при регистрации указывал свои личные данные (имя, возраст, пол, образование, национальность), затем на экране предъявлялась общая инструкция: «Вы будете прослушивать пары звуков, вызывающие различные эмоции. Ваша задача — сравнить звуки в паре и выбрать, какой из них в большей степени вызывает у Вас эмоцию, указанную на экране». Каждому участнику последовательно предъявлялось 48 пар акустических событий (каждой эмоции соответствовало несколько комбинаций из выбранных звуковых фрагментов).

Метод парных сравнений представляет собой разновидность метода «вынужденного выбора», где участник должен из всех возможных парных сочетаний предъявленных звуков выбрать самый предпочтительный, исходя из заданных критериев. В результате ответ будет получен даже в том случае, если слушатель сомневается, к какой эмоции относится предъявленный звук. Особенности отбора эмоций, процедуры использования метода парных сравнений для отбора эмоционально окрашенных акустических событий и подробное описание «стимульного» материала содержатся в работах (Высочил, Носуленко, 2014; Высочил, Носуленко, Самойленко, 2016а).

Участники исследования

Всего в эмпирическом исследовании приняли участие 151 человек, проживающих на территории:

- Кабардино-Балкарской Республики — 30 человек в возрасте от 17 до 24 лет (средний возраст — 19,5 года), 18 женщин и 12 мужчин, относящих себя к кабардинской этнической группе;
- Республики Тыва — 66 человек в возрасте от 18 до 53 лет (средний возраст — 23 года), 32 женщины и 34 мужчины, относящие себя к тувинской этнической группе;



• Республики Коми — 55 человек в возрасте от 16 до 66 лет (средний возраст — 42,8 лет), 30 женщин и 25 мужчин, относящих себя к этнической группе Коми.

Результаты исследования и их обсуждение

В процессе эксперимента регистрировались ответы участников и количество прослушиваний каждой пары звуков. Затем подсчитывались средние по группе участников частоты выбора каждого из трех звуков, предъявленных для соответствующей эмоции. Статистическая проверка полученных данных осуществлялась с помощью непараметрического критерия Т Вилкоксона. Для статистической обработки использовался статистический пакет SPSS v.17.

Результаты выбора участниками эксперимента одного из трех акустических событий с точки зрения представленности в них эмоции представлены в табл. 1. Для эмоций, где нет однозначного акустического события в рамках конкретной эмоции, приведены графики (рис. 1–3).

Таблица 1

**Процентное отнесение акустического события к определенной эмоции
представителями трех субъектов
Российской Федерации**

Эмоция	Акустическое событие	Субъект Российской Федерации		
		КБР	Тыва	Коми
Гнев	Молоток	35%	35%	27%
	Скрип двери	36%	45%	46%
	Храп	29%	20%	27%
Интерес	Игровой автомат	24%	28%	24%
	Синтезатор	54%	54%	45%
	Тропический лес	22%	18%	31%
Отвращение	Рвота	58%	57%	61%
	Скрежет	23%	22%	22%
	Чавканье	21%	21%	17%
Радость	Аплодисменты	51%	50%	48%
	Детский смех	17%	15%	19%
	Пение птиц	32%	35%	32%
Страдание	Вьюга	10%	18%	23%
	Женский плач	55%	57%	56%
	Крик боли	35%	26%	20%
Страх	Авария	50%	52%	46%
	Взрыв	29%	23%	21%
	Лев	21%	26%	32%
Стыд	Оргазм	26%	35%	24%
	Отрыжка	26%	29%	32%
	Газоиспускание	48%	36%	44%
Удивление	Камнепад	41%	32%	31%
	Синтезатор	49%	50%	51%
	Счетчик	10%	18%	18%



Проанализируем результаты выбора участниками эксперимента одного из трех акустических событий («игровой автомат», «синтезатор», «тропический лес») с точки зрения представленности в них эмоции «Интерес». Как следует из рисунка, преимущественный выбор для эмоции «Интерес» относится к акустическому событию «синтезатор» — по отношению к событиям «игровой автомат» и «тропический лес» ($p \leq 0,01$ — для данных всех групп участников). Для участников, проживающих в Кабардино-Балкарской Республике и Республике Коми, акустические события «игровой автомат» и «тропический лес» вызывают примерно одинаковый интерес (различия не значимы), для участников, проживающих на территории Тывы, более интересным кажется событие «игровой автомат», чем «тропический лес» ($p \leq 0,01$).

Преимущественный выбор для эмоции «Отвращение» относится к акустическому событию «рвота» чаще, чем «скрежет» и «чавканье» ($p \leq 0,01$ — для всех групп участников). В исследовании Г.И. Счвейгер и др. (Schweiger, Fernandez-Dols, Gollwitzer, Keil, 2017) была обнаружена эмоция, которая вызывается определенными звуками, и в испанском языке имеет название «грима» (grima). Грима имеет близкий аффективный смысл с эмоцией отвращение, оценивается как эмоция, менее приятная, но более возбуждающая, чем отвращение, и имеет отличные от него физиологические проявления в сердечном ритме и в реакции на проводимость кожи. Наиболее частые особенности гримы касаются либо слуха (звук мела по доске, 38%), либо касания (царапание или касание ногтями — 29%, царапание или касание поверхностей — 17%). Важно отметить, что на тех языках, где нет конкретного термина (например, английский и немецкий язык), характеризующего данную реакцию на стимулы, связанные с гримой, этот опыт описывается как связанный с термином «отвращение». При отборе акустических событий для эмоции отвращения в рамках наших исследований данные звуки (звук сухого фломастера и звук мела по доске) не попали в общий набор по результатам частотного анализа.

Преимущественный выбор для эмоции «Радость» относится к акустическому событию «аплодисменты», по отношению к событиям «пение птиц» и «детский смех» ($p \leq 0,01$ для всех групп участников). Г.А. Брянт с коллегами (Bryant, Fessler, Fusaroli, 2018), представляя набор из 36 вариантов женского смеха, изучал, смогут ли слушатели по всему миру, независимо от их собственного родного языка и культуры, отличить реальный смех от поддельного. Результаты продемонстрировали высокую согласованность между культурами в умении отличить степень истинности смеха.

Преимущественный выбор для эмоции «Страх» относится к акустическому событию «авария» по отношению к событиям «взрыв» и «лев» ($p \leq 0,01$ — для данных всех групп участников).

Преимущественный выбор для эмоции «Страдание» касается акустического события «женский плач» по отношению к событиям «вьюга» и «крик боли» ($p \leq 0,01$ — для данных всех групп участников). При этом для участников, проживающих на территории Кабардино-Балкарской Республики, акустическое событие «крик боли» вызывает большее «Страдание», чем «вьюга» ($p \leq 0,01$). Для участников, проживающих на территории Республики Коми и Республики Тыва, различия между этими двумя звуками незначимы.

Результаты выбора участниками эксперимента одного из трех акустических событий («молоток», «скрип двери», «храп»), с точки зрения представленности в них эмоции «Гнев», показаны на рис. 1.

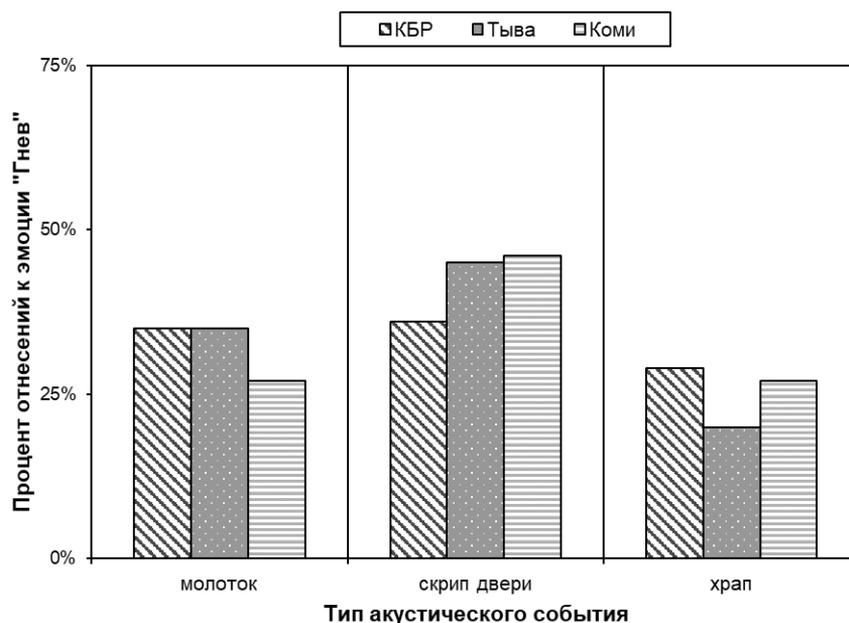


Рис. 1. Показатели выбора акустических событий по критерию присутствия в них эмоциональной составляющей, интерпретируемой как «Гнев»

Участники, проживающие на территории Республики Тыва, выбирали акустическое событие «скрип двери» и «молоток» чаще, чем «храп» ($p \leq 0,01$). Для участников, проживающие на территории Республики Коми, значимыми различиями характеризуется только выбор акустического события «скрип двери» по отношению к «молотку» и «храпу» ($p \leq 0,05$), в то время как для участников, проживающих на территории Кабардино-Балкарской Республики, все три акустических события вызывают примерно одинаковый «Гнев» и различия незначимы ($p \leq 0,01$).

Результаты выбора участниками эксперимента одного из трех акустических событий («оргазм», «отрыжка», «газоиспускание»), с точки зрения представленности в них эмоции «Стыд», показаны на рису. 2.

Как следует из рисунка, для эмоции «Стыд» участники, проживающие на территории Кабардино-Балкарской Республики и Республики Коми, выбирали акустическое событие «газоиспускание» чаще, чем «отрыжка» и «оргазм» ($p \leq 0,01$). Все три акустических события вызывают примерно одинаковый «Стыд» для участников, проживающих на территории Республики Тыва.

Результаты выбора участниками эксперимента одного из трех акустических событий («камнепад», «синтезатор», «счетчик»), с точки зрения представленности в них эмоции «Удивление», показаны на рис. 3.

Из рисунка видно, что преимущественный выбор для эмоции «Удивление» относится к акустическому событию «синтезатор», по отношению к событиям «камнепад» и «счетчик» ($p \leq 0,01$ — для данных участников, проживающих на территории Тыва и Коми). Для участников, проживающих на территории Кабардино-Балкарской Республики, различия между этими двумя событиями («камнепад» и «синтезатор») оказались незначимыми ($p \leq 0,01$).

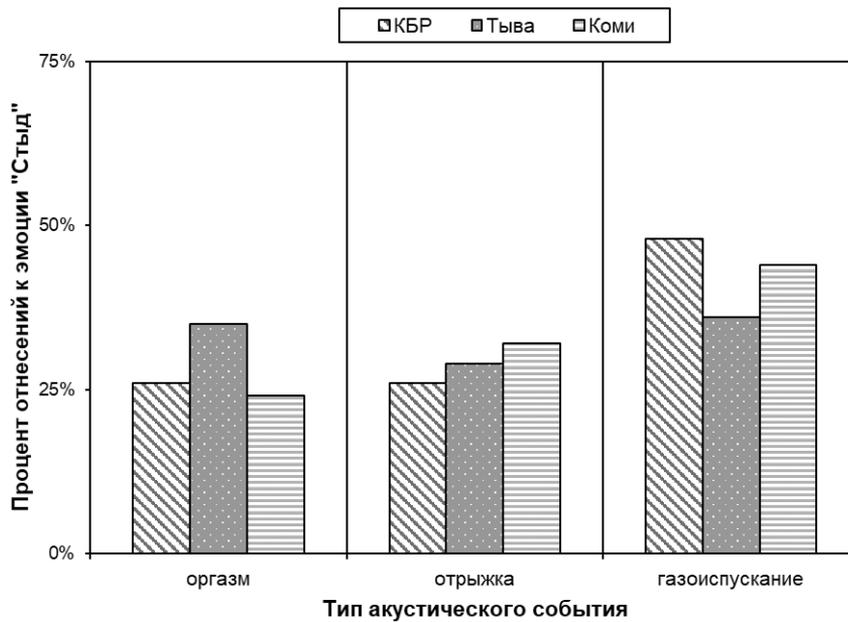


Рис. 2. Показатели выбора акустических событий по критерию присутствия в них эмоциональной составляющей, интерпретируемой как «Стыд»

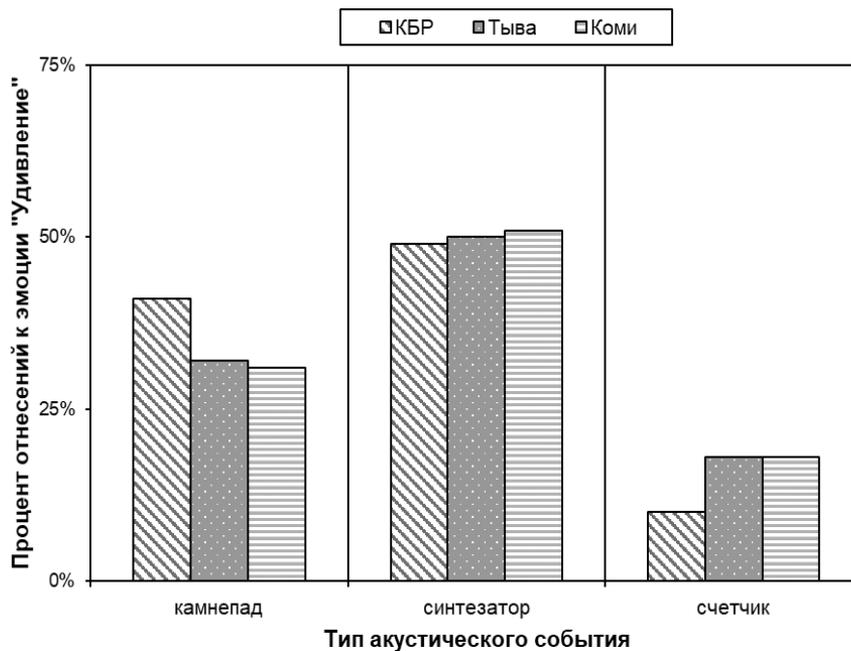


Рис. 3. Показатели выбора акустических событий по критерию присутствия в них эмоциональной составляющей, интерпретируемой как «Удивление»



Заключение

Безусловно, для выявления универсальных, культурно специфичных и индивидуально специфических акустических событий необходимо расширение изучаемых этнических групп, описание контекста, в котором воспринимается звук, тщательное изучение культуры, религии и прошлого опыта участников исследования.

В исследовании Карри и др. (Curry, Mullins, Whitehouse, 2019) на основе анализа 60 этнических сообществ по всему миру были выявлены основные составляющие морального сознания: помощь семье, помощь своей общине, взаимность, храбрость, подчинение начальству (уважение), разделение спорных ресурсов (справедливость) и уважение предшествующего владения (права собственности). Данное исследование демонстрирует возможность выявления предпосылок и общих универсальных концептов, описывающих эмоционально-мотивационную сферу человека, что дает возможность поиска универсальных эмоционально окрашенных акустических событий.

Используемый метод парных сравнений позволил выявить «универсальные» акустические события, которые во всех трех выборках ассоциируются с конкретными эмоциями: «синтезатор» — интерес, «рвота» — отвращение, «аплодисменты» — радость, «женский плач» — страдание, «авария» — страх. Ранее проведенные эмпирические исследования с помощью метода вербализации (Высочил, Носуленко, Самойленко, 2016b; Высочил, Фролова, Носуленко, 2017) в четырех культурных средах — Россия (Республика Тыва, московский регион), Республика Казахстан и Япония — позволили выделить «универсальные» акустические события только для эмоций отвращения, страха и страдания. Основные отличия в описании и выборе акустических событий были характерны для японских участников — в культуре, где принадлежность к определенной группе означает больше, чем сохранение индивидуальности.

Финансирование

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 17-78-20226).

Литература

1. Вилкова А.С. Высококонтекстные и низкоконтекстные культуры // Наука, образование и культура. 2019. № 3(37). С. 49–51.
2. Высочил Н.А., Носуленко В.Н. Экспериментальное исследование восприятия эмоционально окрашенных событий / Естественно-научный подход в современной психологии / Отв. ред. В.А. Барабанщиков. М.: Институт психологии РАН, 2014. С. 384–392.
3. Высочил Н.А., Носуленко В.Н., Самойленко Е.С. Два метода отбора эмоционально окрашенных акустических событий // Процедуры и методы экспериментально-психологических исследований / Отв. ред. В.А. Барабанщиков. М.: Институт психологии РАН, 2016а. С. 278–284.
4. Высочил Н.А., Носуленко В.Н., Самойленко Е.С. Межкультурное исследование эмоциональной составляющей воспринимаемого качества акустических событий // Экспериментальная психология. 2016b. Т. 9. № 4. С. 33–47. doi:10.17759/exppsy.2016090403
5. Высочил Н.А., Фролова А.А., Носуленко В.Н. Этнопсихологические особенности восприятия эмоционально окрашенных акустических событий в японской культурной среде // Актуальные проблемы психологического знания. Теоретические и практические проблемы психологии. 2017. № 2(43) апрель–июнь. С. 60–67.
6. Brooks J.A., Chikazoe J., Sadato N., Freeman J.B. The neural representation of facial-emotion categories reflects conceptual structure // Proceedings of the National Academy of Sciences Aug. 2019. Vol. 116(32). P. 15861–15870. doi: 10.1073/pnas.1816408116



7. Bryant G.A., Fessler D.M.T., Fusaroli R., Clint E., Amir D., Chávez B., Zhou Y. The Perception of Spontaneous and Volitional Laughter Across 21 Societies // *Psychological Science*. 2018 Vol. 29(9). P. 1515–1525. <https://doi.org/10.1177/0956797618778235>
8. Choi Y., Lee S., Choi I.-M., Jung S., Park Y.-K., Kim C. International Affective Digitized Sounds in Korea: A Cross-Cultural Adaptation and Validation Study // *Acta Acustica united with Acustica*. 2015. Vol. 101. № 1. P. 134–144.
9. Curry O.S., Mullins D.A., Whitehouse H. Is It Good to Cooperate?: Testing the Theory of Morality-as-Cooperation in 60 Societies // *Current Anthropology*. 2019. Vol. 60:1. P. 47–69.
10. Park E.-J., Kikutani M., Yogo M., Suzuki N., Lee J.-H. Influence of Culture on Categorical Structure of Emotional Words: Comparison Between Japanese and Korean // *Journal of Cross-Cultural Psychology*. 2018. Vol. 49(9). P. 1340–1357. <https://doi.org/10.1177/0022022118789789>
11. Schweiger G.I., Fernandez-Dols J.-M., Gollwitzer P.M., Keil A. Grima: A distinct emotion concept? // *Frontiers in Psychology*. 2017. Vol. 8. Article 131.
12. Tsai J.L., Clobert M. Cultural influences on emotion: Empirical patterns and emerging trends // *Handbook of Cultural Psychology* / S. Kitayama, D. Cohen (Eds). Oxford University Press, 2019.
13. Yip A.P.W., Löckenhoff C.E. Cultural Differences in “Saving the Best for Last” // *Journal of Cross-Cultural Psychology*. 2018. Vol. 49(9). P. 1358–1375. <https://doi.org/10.1177/0022022118793535>

PAIRED-COMPARISON METHOD IN ASSESSMENT EMOTIONALLY COLORED ACOUSTIC EVENTS

VYSKOCHIL N.A.* , *Moscow Institute of Psychoanalysis (MIP), Moscow, Russia,*
e-mail: ninavyskocil@gmail.com

The article presents the results of an empirical study of the perception of emotionally colored acoustic events by representatives of three ethnic groups, subjects of the Russian Federation: the Kabardino-Balkarian Republic, the Republic of Tyva and the Republic of Komi. Using the paired-comparison method, acoustic events are distinguished that are universal in their emotional component for all three ethnic groups, and acoustic events that are culturally specific in relation to their emotional component.

Keywords: acoustic event, perceived quality, emotions, paired-comparison method.

Funding

The study was funded by a grant from the Russian Science Foundation (project № 17-78-20226).

References

1. Vil'kova A.S. Vysokokontekstnyye i nizkokontekstnyye kul'tury // *Nauka, obrazovanie i kul'tura*. 2019. № 3(37). S. 49–51.
2. Vyskochil N.A., Nosulenko V.N. Eksperimental'noe issledovanie vospriyatiya emocional'no okrashennykh sobytij / *Estestvenno-nauchnyj podhod v sovremennoj psikhologii* / Otv. red. V.A. Barabanshchikov. M.: Izd-vo «Institut psikhologii RAN», 2014. S. 384–392.

For citation:

Vyskochil N.A. Paired-comparison method in assessment emotionally colored acoustic events. *Experimental'naya psikhologiya = Experimental psychology (Russia)*, 2019, vol. 12, no. 4, pp. 81–90. doi:10.17759/expsy.2019120407

* *Vyskochil N.A.* PhD, Associate Professor of the Department of General Psychology of the Moscow Institute of Psychoanalysis (MIP). E-mail: ninavyskocil@gmail.com



3. Vyskochil N.A., Nosulenko V.N., Samojlenko E.S. Dva metoda otbora emocional'no okrashennyh akusticheskikh sobytij / Procedury i metody eksperimental'no-psihologicheskikh issledovaniy / *Otv. red. V.A. Barabanshchikov. M.: Izd-vo «Institut psihologii RAN», 2016a. S. 278–284.*
4. Vyskochil N.A., Nosulenko V.N., Samojlenko E.S. Mezukul'turnoe issledovanie emocional'noj sostavlyayushchej vosprinimaemogo kachestva akusticheskikh sobytij // *Ekspperimental'naya psihologiya. 2016b. T.9. № 4. S. 33–47. doi:10.17759/exppsy.2016090403*
5. Vyskochil N.A., Frolova A.A., Nosulenko V.N. Etnopsihologicheskie osobennosti vospriyatiya emocional'no okrashennyh akusticheskikh sobytij v yaponskoj kul'turnoj srede // *Aktual'nye problemy psihologicheskogo znaniya. Teoreticheskie i prakticheskie problemy psihologii. 2017. № 2 (43) aprel'–iyun'. S. 60–67.*
6. Brooks J.A., Chikazoe J., Sadato N., Freeman J.B. The neural representation of facial-emotion categories reflects conceptual structure. *Proceedings of the National Academy of Sciences Aug 2019, 116 (32) 15861–15870; DOI: 10.1073/pnas.1816408116*
7. Bryant, G. A., Fessler, D. M. T., Fusaroli, R., Clint, E., Amir, D., Chávez, B., ... Zhou, Y. The Perception of Spontaneous and Volitional Laughter Across 21 Societies. *Psychological Science, 2018 29(9), 1515–1525. https://doi.org/10.1177/0956797618778235*
8. Choi Y., Lee S., Choi I.-M., Jung S., Park Y.-K., Kim C. International Affective Digitized Sounds in Korea: A Cross-Cultural Adaptation and Validation Study // *Acta Acustica united with Acustica. 2015. V. 101. № 1. P. 134–144.*
9. Curry O.S., Mullins D.A., Whitehouse H. Is It Good to Cooperate?: Testing the Theory of Morality-as-Cooperation in 60 Societies. *Current Anthropology 2019 60:1, 47–69.*
10. Park, E.-J., Kikutani, M., Yogo, M., Suzuki, N., & Lee, J.-H. Influence of Culture on Categorical Structure of Emotional Words: Comparison Between Japanese and Korean. *Journal of Cross-Cultural Psychology, 2018, 49(9), 1340–1357. https://doi.org/10.1177/0022022118789789*
11. Schweiger G.I., Fernandez-Dols J.-M., Gollwitzer P.M., Keil A. Grima: A distinct emotion concept? // *Frontiers in Psychology. 2017. V. 8. Article 131.*
12. Tsai J.L., Clobert M. Cultural influences on emotion: Empirical patterns and emerging trends. In S. Kitayama & D. Cohen (Eds). *Handbook of Cultural Psychology. Oxford University Press, 2019*
13. Yip A.P.W., Löckenhoff, C.E. Cultural Differences in “Saving the Best for Last.” *Journal of Cross-Cultural Psychology, 2018, 49(9), 1358–1375. https://doi.org/10.1177/0022022118793535*



МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ МЕХАНИЗМОВ ФОРМИРОВАНИЯ ЭКВИВАЛЕНТНЫХ ОТНОШЕНИЙ МЕЖДУ ЗНАКОМ И ОБОЗНАЧАЕМЫМ У ЧЕЛОВЕКА И ЖИВОТНЫХ

САМУЛЕЕВА М.В.*, МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия,
e-mail: samuleeva@gmail.com

СМИРНОВА А.А.** , МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия,
e-mail: annsmirn1@gmail.com

ЗОРИНА З.А.***, МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия,
e-mail: zoयazorina17@gmail.com

Использование языка человеком связано со способностью к символизации, т. е. установлению эквивалентных отношений между знаком и обозначаемым (референтом). В данной работе рассмотрены различные методики, позволяющие анализировать процесс формирования эквивалентных отношений. С этой целью субъекта обучают выбору по условному соответствию образцу: например, подкрепляют выбор стимула В по образцу А. Затем в тесте оценивают возможность спонтанного появления новых отношений: например, между В в роли образца и А в роли стимула для выбора (отношение симметричности). Испытуемые-люди, в отличие от животных, с таким тестом обычно справляются, что, вероятно, обусловлено многократной демонстрацией свойства симметричности между знаком и его референтом в ходе усвоения и использования языка. В статье рассмотрены особенности методик, при помощи которых исследуют механизмы формирования симметричности у человека и животных, и обсуждаются факторы, влияющие на возникновение этого определяющего свойства эквивалентных отношений.

Ключевые слова: эквивалентность, симметричность отношений, понятия, выбор по образцу, знак, референт.

Способность к символизации, т. е. установлению эквивалентных отношений между знаком и референтом (обозначаемым), является одним из необходимых когнитивных компонентов языка человека (Zentall, 2018; Pepperberg, 2006; Carr, Felce, 2000). В языке слово и его референт эквивалентны (Carr, Felce, 2000; Sidman et al., 1989; Zentall et al., 2014).

К настоящему времени многочисленными исследованиями показано, что животные с высокоорганизованным мозгом способны выполнять основные операции мышления (обоб-

Для цитаты:

Самулеева М.В., Смирнова А.А., Зорина З.А. Методы исследования механизмов формирования эквивалентных отношений между знаком и обозначаемым у человека и животных // Экспериментальная психология. 2019. Т. 12. №. 4. С. 91—105. doi:10.17759/exppsy.2019120408

* Самулеева М.В. Аспирант, МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия. E-mail: samuleeva@gmail.com

** Смирнова А.А. Кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник, МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия. E-mail: annsmirn1@gmail.com

*** Зорина З.А. Доктор биологических наук, профессор, зав. лабораторией физиологии и генетики поведения, МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия. E-mail: zoयazorina17@gmail.com



щение и абстрагирование, сравнение, основанное на оценке сходства и различия; анализ и синтез), оперировать понятиями и использовать знаки-символы для их обозначения (Lazareva, 2008; Zentall, 2008). Способность к символизации обнаружена у человекообразных обезьян в ходе проектов по обучению их языкам-посредникам (Зорина, Смирнова, 2006; Pepperberg, 2017), а также экспериментов, в которых оценивали способность животных связывать понятие о числе с символами-цифрами (Смирнова, 2011; Boysen, Hallberg, 2000; Matsuzawa, 2003; Rumbaugh et al., 2000).

Эквивалентные отношения (Sidman, Tailby, 1982; Sidman et al., 1982) обладают свойствами симметричности (перестановка членов отношения R не ведет к изменению типа отношения: $xRy \rightarrow yRx$), рефлексивности (каждый член отношения находится в таком же отношении R к самому себе: $xRy \rightarrow \{xRx \text{ и } yRy\}$) и транзитивности (из отношения R между x и y и между y и z следует такое же отношение R между x и z: $\{xRy \text{ и } yRz\} \rightarrow xRz$).

Для изучения механизмов формирования эквивалентных отношений субъекта (человека или животное) обучают выбору по условному соответствию образцу (Смирнова и др., 2016): например, подкрепляют выбор стимула B по образцу A (далее A-B) и стимула D по образцу C (далее C-D). Затем в тесте оценивают возможность спонтанного появления новых отношений: например, между A в роли образца и A в роли стимула для выбора (отношение рефлексивности), между B в роли образца и A в роли стимула для выбора (отношение симметричности B-A) и между A и C (отношение транзитивности, если образец A; и отношения транзитивности и симметричности, если образец C).

Накопленные к настоящему времени данные свидетельствуют о том, что испытуемые-люди гораздо успешнее животных справляются с тестами на понимание отдельных свойств эквивалентных отношений — особенно свойства симметричности. Например, в одном из первых подобных исследований испытуемых обучали выбору по условному соответствию образцу (A-B) с двумя парами «образец—стимул для выбора» и выбору по сходству с образцом с этими же четырьмя изображениями (A-A). Обучение выбору по сходству с образцом (A-A), иногда включаемое в процесс предварительного обучения в подобных исследованиях, должно положительно влиять на результаты теста на симметричность отношений, поскольку эта задача теоретически является демонстрацией двух свойств эквивалентных отношений — отношений рефлексивности и симметричности (так как один и тот же стимул используют и в качестве образца, и в качестве стимула для выбора). С последующим тестом на понимание симметричности отношений (B-A) справились четверо из шести детей дошкольного возраста, но не макаки-резусы и не павианы (Sidman et al., 1982).

Надо отметить, что даже у людей при решении подобных задач часто выявляются значительные индивидуальные различия. Например, лишь трое из пяти молодых людей в возрасте 19–32 лет справились с тестами на понимание симметричности и транзитивности (B-C, C-B, B-A, C-A; Tomanari et al., 2006) после обучения выбору по условному соответствию образцу с четырьмя парами A-B и четырьмя парами A-C.

Есть данные, свидетельствующие о том, что дети с нарушениями речевого развития с тестами на понимание отдельных свойств эквивалентных отношений обычно не справляются. Например, с тестами на транзитивность (B-C, C-B, E-F и F-E) после обучения выбору по условному соответствию образцу с четырьмя парами «образец—стимул для выбора» (A-B, A-C, D-F, D-E) не справились дети в возрасте 31–52 месяцев с нарушениями речевого развития, в отличие от нормально развивающихся детей (14–36 месяцев), а также в отли-



чие от детей без нарушения развития речи (32–52 месяца), но с задержкой развития других когнитивных функций (Devany et al., 1986).

Подобные данные легли в основу гипотезы о том, что без владения языком спонтанное понимание отдельных свойств эквивалентных отношений вообще невозможно (Carp, Petursdottir, 2015; Horne et al., 2006; Horne et al., 2004; Lowe et al., 2002). Доводом в пользу такого представления служит тот факт, что в процессе усвоения языка детям многократно демонстрируют все три свойства эквивалентных отношений. Вероятно, именно поэтому в условиях эксперимента испытуемые-люди склонны считать стимулы, связанные историей подкрепления, эквивалентными даже в том случае, если в ходе обучения им демонстрируют одно из свойств эквивалентных отношений или его часть.

Этой гипотезе противоречат данные о спонтанном понимании отдельных свойств эквивалентных отношений еще не начавшими говорить детьми в возрасте 11–12 месяцев (Quezada Velázquez et al., 2018). В этом исследовании пятерых детей обучали выбору по условному соответствию образцу А-В и В-С с шестью игрушками (А1, А2, В1, В2, С1 и С2). Обучение включало два этапа. На первом этапе детям демонстрировали соответствие двух пар игрушек друг другу: ребенку показывали игрушку-образец (А1 или А2) и соответствующую ему игрушку-стимул для выбора (В1 или В2) со словами: «Смотри, эта игрушка — вместе с этой». На следующем этапе ребенка обучали методом проб и ошибок: показывали один из двух образцов (А1 или А2) со словами «Посмотри, что у меня» и два стимула для выбора (В1 и В2) и спрашивали: «Какая подходит?». За правильный выбор ребенка хвалили, показывали обе игрушки вместе и включали песенку. В случае неправильного выбора экспериментатор покачивал головой, показывал ребенку образец вместе с правильным стимулом со словами: «Смотри, вот эта подходит». Обучение с двумя парами «образец—стимул для выбора» (А1-В1; А2-В2) продолжали до тех пор, пока ребенок не достигал критерия обученности — 75% правильных выборов в 32 пробах подряд. После этого провели тесты на понимание рефлексивности (А1-А1, А2-А2, В1-В1, В2-В2) и симметричности (В1-А1, В2-А2), с которыми дети справились (видеозаписи обучающих и тестовых сессий просматривали два независимых наблюдателя, которые контролировали возможность неосознанных подсказок экспериментатора). Затем этих же детей обучили соответствию между еще двумя образцами (В) и двумя стимулами для выбора (С): В1-С1 и В2-С2. После такого обучения дети справились не только с тестами на рефлексивность (С1-С1, С2-С2) и симметричность (С1-В1, С2-В2), но и с тестами на транзитивность (А1-С1, А2-С2, С1-А1, С2-А2). Надо отметить, что несмотря на то, что дети, участвовавшие в этом эксперименте, еще не начали говорить, они росли в языковой среде, и, следовательно, им многократно демонстрировали все три свойства эквивалентных отношений. Таким образом, эти результаты не опровергают необходимости многократных демонстраций отдельных свойств эквивалентных отношений для их понимания в новой ситуации.

Животные не имеют подобного предварительного опыта, что позволяет в экспериментах с ними изолировать и исследовать отдельные составляющие процесса формирования эквивалентных отношений, а также прояснить условия, необходимые для их формирования.

К настоящему времени накоплено большое количество данных о том, что антропоиды способны научиться использовать знаки для обозначения предметов, явлений или понятий и формировать между знаками и их референтами истинно эквивалентные отношения (например: Зорина, Смирнова, 2006; Pepperberg, 2017). Однако с тестами на понимание симметричности — определяющего свойства эквивалентных отношений — они обычно не справляются.



Например, шимпанзе Лана не проявляла спонтанного понимания симметричности отношений при обучении значению лексиграммы: после того, как ее научили выбору лексиграммы по образцу-объекту (А-В; десятки пар объект-лексиграмма), выбору объекта по образцу-лексиграмме ее вновь приходилось обучать (В-А, Savage-Rumbaugh, 1981). Позже, после параллельного обучения выбору по условному соответствию образцу (А-В; две пары «образец—стимул для выбора») и выбору по сходству с образцом с этими же изображениями (А-А, В-В; Dugdale, Lowe, 2000), с ней был проведен классический тест на понимание симметричности отношений (В-А), с которым Лана не справилась. Таким образом, ни приобретенный при усвоении значения лексиграммы опыт использования симметричных отношений, ни обучение выбору по сходству с образцом не помогли Лане справиться с тестом.

Другая шимпанзе — Аи — все же справлялась с тестами на понимание симметричности В-А с новыми стимулами, но только после того, как ее обучали выбору по условному соответствию образцу (А-В и В-А) на нескольких других похожих парах «образец—стимул для выбора» (Kojima, 1984; Yamamoto, Asano, 1995). В то же время, если ее обучали выбору по условному соответствию образцу только с прямым порядком стимулов (А-В; на девяти парах «образец—стимул для выбора») и, параллельно, выбору по сходству с образцом со всеми этими стимулами, то результат теста на симметричность был отрицательным (Yamamoto, Asano, 1995). Таким образом, обучение выбору по сходству с образцом, которое считают демонстрацией отношений симметричности и рефлексивности, тем не менее не оказало положительного влияния на результаты теста на симметричность ни у Аи, ни у Ланы. У Аи на результат теста положительно влияло предварительное обучение симметричным отношениям на других похожих парах «образец—стимул для выбора».

Еще один эксперимент, проведенный с Аи несколькими годами позже (Biro, Matsuzawa, 2001), показал, что полученный ранее опыт не достаточен для понимания симметричности отношений между стимулами нового типа. Аи, к тому времени уже обученную выбирать цифры от 1 до 9 в ответ на предъявление соответствующих множеств (Matsuzawa 1985; Mugofushi, 1997), обучали значению знака «ноль»: после того, как шимпанзе научили выбирать «ноль» по пустому множеству (А-В), выбору пустого множества по образцу «ноль» (В-А) ее потребовалось обучать заново (Biro, Matsuzawa, 2001).

Редкий пример спонтанного понимания симметричных отношений у животных продемонстрировала шимпанзе Хлоя (Tomonaga et al, 1991). Исходно трех шимпанзе обучали выбору по условному соответствию образцу с двумя парами «образец—стимул для выбора» (если образцом был красный прямоугольник, подкрепляли выбор креста, а если зеленый — выбор круга) и выбору по сходству с образцом с этими же стимулами (если образцом был крест, то выбор креста и т. д.). После завершения обучения провели тест на понимание симметричности отношений, с которым одна из них (Хлоя) справилась. Положительный результат теста на симметричность у Хлои был обусловлен либо предварительным обучением выбору по сходству с образцом, либо применением особого методического приема, отличающего использованную в данной работе процедуру от классической и призванного помочь животному абстрагироваться от влияния пространственных характеристик образца и стимулов для выбора. Месторасположение образцов и стимулов для выбора не были жестко закреплены: образец демонстрировали в одной из четырех возможных позиций вдоль верхнего края экрана, а стимулы для выбора — в двух позициях из восьми возможных в нижней половине экрана.

Эту же идею применяют при исследовании формирования отношений эквивалентности у голубей (Frank, Wasserman, 2005; Urcuioli, 2008; Urcuioli, Swisher, 2015): образец



и стимул для выбора последовательно демонстрируют в одном и том же окне экрана, тем самым нивелируя влияние расположения стимулов. Если стимул для выбора соответствует образцу, то его выбор (т. е. клевок по нему) подкрепляют пищей. В подобных экспериментах обычно фиксируют частоту клевков, совершенных по «правильному» и «неправильному» стимулам для выбора: в начале обучения она приблизительно одинакова, но затем число клевков по «неправильным» стимулам уменьшается. С помощью этой процедуры, получившей название «go/по go», при использовании дополнительных методических приемов (например, одновременном обучении выбору по сходству с образцом) у голубей (например: Frank, Wasserman, 2005; Urcioli, 2008; Swisher, Urcioli, 2015), но не у крыс (Prichard et al., 2015), удалось добиться положительного результата в тесте на симметричность. На основе этих и аналогичных данных было предложено описание механизма формирования эквивалентных отношений между классами стимулов у голубей (theory of pigeons' equivalence class formation; Urcioli, 2008). Необходимо отметить, что голуби — птицы с примитивно организованным мозгом (Зорина, Смирнова, 2018; Olkowitz et al., 2016) — могут справляться с подобными тестами за счет особых механизмов, поэтому подобная теория вряд ли является универсальной.

Как было отмечено выше, обучение выбору по сходству с образцом может быть демонстрацией двух свойств эквивалентных отношений — рефлексивности и симметричности. Подобное обучение не оказало положительного влияния на результат теста на симметричность у Ланы и Аи, но могло быть одной из причин положительного результата теста у Хлои. Есть и другие свидетельства положительного влияния обучения выбору по сходству с образцом на результат теста на понимание симметричности отношений.

Трех капуцинов (Santos et al, 2003, цит. по: Lionello-DeNolf, 2009) обучали выбору по условному соответствию образцу (А-В) и выбору по сходству с образцом (А-А и В-В). Один из них после этого справился с тестом на понимание симметричности отношений (В-А). Однако эта же обезьяна не справилась с тестом на симметричность с другими стимулами (С-В), который провели после того, как ее обучили только выбору по условному соответствию образцу (В-С). Однако эти данные опубликованы только в виде тезисов, что не позволяет в достаточной степени понять и оценить использованную авторами методику.

О том, что опыт выбора по сходству с образцом может оказывать положительное влияние на результат теста на симметричность, говорят и данные, полученные на самке морского льва Рио (Schusterman, Kastak, 1993).

В первом эксперименте (Schusterman, Kastak, 1993) Рио обучили выбору по условному соответствию образцу с тридцатью парами «образец—стимул для выбора» (т. е. А1-В1, А2-В2... А30-В30), а затем провели тест на понимание симметричности отношений с шестью из этих тридцати пар (В1-А1 ..., В6-А6). Поскольку правильный выбор в этом и всех последующих тестах подкрепляли, для того чтобы минимизировать влияние обучения, каждую из этих пар использовали только четыре раза (всего 24 тестовые пробы). Результат теста с каждой конкретной парой «образец—стимул для выбора» считали положительным, если был положительным результат первой пробы и если животное суммарно совершало не менее трех правильных выборов в четырех пробах с этой парой. Работу начали с двумя животными, но второй морской лев (Рокки) не справился с первым этапом обучения. У Рио положительный результат в тесте на симметричность был получен для трех пар В-А из шести. Тем самым она продемонстрировала спонтанное (без обучения на других парах стимулах) понимание симметричности отношений. Далее Рио обучили выбору по условно-



му соответствию образцу (А-В) с этими шестью парами «образец—стимул для выбора», после чего провели второй тест на понимание симметричности отношений с другими шестью парами (В7-А7 ..., В12-А12). Во втором тесте положительный результат был получен уже с пятью парами «образец—стимул для выбора» из шести.

Второй эксперимент был полностью аналогичен первому: Рио обучили выбору по условному соответствию образцу с тридцатью парами В-С, а затем провели два теста на понимание симметричности отношений. В отличие от предыдущего эксперимента, уже в первом тесте на симметричность положительный результат был получен в пяти парах С-В из шести (такой же результат был получен и во втором тесте со следующими шестью парами «образец—стимул для выбора»). Полученные результаты демонстрируют положительное влияние на результат теста на симметричность двух факторов: опыта выбора по сходству с образцом (вероятно, повлиял на результат первого теста) и обучения выбору по условному соответствию образцу с обратным (В-А) порядком стимулов в подкрепляемых тестовых пробах (повлияло на результаты следующих тестов).

В языке референтом слова обычно является не отдельный объект, а понятие, т. е. обобщенное представление о классе объектов. Если при обучении животных выбору по условному соответствию образцу используют лишь несколько пар «образец—стимул для выбора», то референтом знака-образца является конкретный стимул, и это может способствовать формированию у них однонаправленных правил выбора «если ..., то ...». Если эквивалентность формируется между знаком и классом объектов, то любой новый объект — представитель данного класса будет эквивалентен знаку (Sidman, Tailbi, 1982; Medam et. al., 2016; Kastak et al., 2001).

Попытка оценки влияния типа референта на успешность теста на симметричность отношений была предпринята в работе с павианами (Medam et. al., 2016). В первом эксперименте животных обучали выбирать цифру «1» в ответ на демонстрацию одного из 60 возможных изображений мишек и выбирать цифру «2» в ответ на предъявление одного из 60 возможных изображений машинок (В-А). Обучение проводили поэтапно: на первом этапе в качестве образцов использовали по два изображения машинок и мишек; на втором этапе — уже по десять; на третьем — по тридцать; на четвертом — по шестьдесят, т. е. все 120 изображений. Для достижения критерия обученности (не менее 80% правильных выборов для 60 проб каждого типа в сессии, состоящей из 240 предъявлений) на первом этапе обучения обезьянам потребовалось более 8000 проб, на втором и третьем — около 2500, а на четвертом — более 3000. Несмотря на то, что для достижения критерия обученности на втором и последующих этапах павианам требовались тысячи проб, уже в первых пробах с новыми стимулами результаты выбора достоверно превышали случайный уровень. По мнению авторов, это может свидетельствовать о том, что в ходе первого этапа павианы обобщили признаки двух использованных типов изображений (машинок и мишек) и связали знаки не с конкретными изображениями, а с соответствующими понятиями. Параллельно с обучением выбору по условному соответствию образцу В-А павианов обучали симметричным отношениям А-В на двух конкретных парах «цифра—картинка» (А1-В1; А2-В2): подкрепляли выбор одного конкретного изображения мишки, если образцом была цифра «1», и одного конкретного изображения машинки, если образцом была цифра «2». На каждом этапе обучения число проб обоих типов (разных пар В-А и двух пар А-В) было одинаковым. После завершения обучения провели тест на понимание симметричности отношений (А-В), в котором в качестве образцов использовали цифры, а в качестве стимулов для вы-



бора — 118 изображений машинок и мишек (всего 118 тестовых проб). В этом тесте у одного из 12 павианов доля правильных выборов в тестовых пробах достоверно превышала случайный уровень (61,86%; $p < 0,01$).

Второй эксперимент отличался от первого тем, что животных обучали выбирать не знаки по образцам-изображениям игрушек (В-А), а изображения (60 изображений цветков и 60 изображений домиков) по образцам-знакам (символам «слеш» и «квадратная скобка»; А-В). Параллельно павианов обучали симметричным отношениям В-А на двух конкретных парах «картинка—знак» (В1-А1; В2-А2). В тесте на понимание симметричности отношений положительный результат был получен у двух из пяти павианов (доля правильных выборов в тестовых пробах — 61,86 и 64,41; $p < 0,05$). Следует отметить, что в тестовых пробах подкрепляли правильный и не подкрепляли неправильный выбор, что делало возможным обучение в ходе самого теста.

Таким образом, положительный результат теста на понимание симметричности отношений у трех павианов может быть обусловлен либо влиянием типа референта, либо влиянием обучения симметричным отношениям на двух парах «образец—стимул для выбора», либо обучением в ходе теста.

Предположение, что тип референта влияет на формирование симметричных отношений, подтверждают данные, полученные на жако Алексе (Pepperberg, 1987; Pepperberg, 1994). Его обучали называть слово-числительное, соответствующее числу предъявляемых объектов (В-А). В последующих тестах на перенос навыка на новые стимулы он успешно отвечал на вопросы о числе предметов в новых наборах. Таким образом, попугай связал знаки не с конкретными наборами объектов, а с понятиями о соответствующих числах. После этого Алекс справился с тестом на понимание симметричности отношений (А-В), в котором оценивали его способность выбирать множество, число элементов в котором соответствовало называемому экспериментатором устному числительному (Pepperberg, Gordon, 2005). Необходимо отметить, что кроме типа референта на результат теста на симметричность мог положительно повлиять предшествующий опыт Алекса. Он усвоил значения десятков слов для обозначения многих других объектов и понятий (например, название категории «цвет» и семи конкретных цветов; название категории «форма» и пяти конкретных форм и т. д.), причем не только успешно называл демонстрируемый ему объект (В-А), но и сообщал информацию о тех или иных признаках предъявляемых ему наборов объектов (например, отвечал на вопрос «Какого цвета Z?» или «Из какого материала X?» (Pepperberg, 2018), т. е. понимал значение слов (А-В).

Роль типа референта в формировании симметричных отношений между знаком и обозначаемым подтверждает серия экспериментов, проведенных нами на серых воронах.

Так, с тестом на симметричность (В-А) справилась серая ворона, у которой ранее было сформировано обобщенное (применимое к новым стимулам) правило выбора по сходству с образцом (А-А; В-В; Смирнова и др., 2013). Эту птицу обучили выбирать стимул с изображениями двух одинаковых по размеру и форме фигур, если образцом был знак «S», и стимул с изображениями двух разных по размеру фигур, если образцом был знак «V» (при обучении использовали по 6 стимулов каждого типа: А-В1, А-В2 ... А-В6; Смирнова и др., 2016). После завершения обучения с 12 стимулами для выбора провели тесты на перенос правила выбора на новые стимулы. Ворона успешно выбирала новые изображения одинаковых или различающихся (как по знакомому признаку «размер», так и по новому признаку «форма») пар фигур, что свидетельствует о том, что референтами знаков «S» и «V» стали



понятия «сходство» и «различие». После дополнительного обучения выбору по условному соответствию образцу со всеми 48 использованными стимулами провели тест на понимание симметричности отношений (В-А), с которым эта птица справилась (83,3%; $p < 0,0001$). Необходимо отметить, что тест был организован таким образом, чтобы исключить возможность обучения в ходе самого тестирования: образец и стимулы для выбора меняли местами только в каждой четвертой пробе и корм в таких пробах помещали в обе кормушки (т. е. подкрепляли любой выбор птицы). Таким образом, положительный результат теста на понимание симметричности отношений был обусловлен либо типом референта (понятием), либо полученным ранее опытом выбора по сходству с образцом с другими стимулами.

Для уточнения роли этих двух факторов далее были проведены два аналогичных эксперимента с воронами, не имевшими опыта выбора по сходству с образцом. Эти два эксперимента отличались друг от друга лишь моментом проведения теста на понимание симметричности отношений и числом таких тестов (Самулеева, Смирнова, 2019а; Самулеева, Смирнова, 2019б).

Первый эксперимент включал три теста на понимание симметричности отношений: первый провели после завершения обучения с двумя стимулами для выбора (кругами одинакового или разного размера); второй — после завершения обучения с 12 стимулами, а третий — после тестов на перенос правила выбора на новые стимулы и дополнительного обучения со всеми 48 использованными стимулами. У двух из четырех ворон, которых удалось обучить выбору по условному соответствию образцу, результаты первого теста на понимание симметричности отношений были отрицательными (43,8% и 54,2%; $p > 0,05$), а третьего — положительными (66,7%; $p < 0,05$ и 79,2%; $p < 0,001$). На положительный результат третьего теста могла повлиять либо демонстрация возможности таких отношений в ходе первого и второго тестов, либо тип референта — к моменту его проведения им были понятия «сходство» и «различие».

Во втором эксперименте тест на симметричность был единственным (момент его проведения соответствовал третьему тесту в предыдущем эксперименте). Единственная ворона из четырех, которую удалось обучить выбору по условному соответствию образцу, с этим тестом справилась (95,8%; $p < 0,0001$). Тот факт, что в обоих экспериментах птицы, не имевшие опыта выбора по сходству с образцом, справились с тестом на симметричность только тогда, когда референтом знаков стали понятия, подтверждает предположение о положительном влиянии типа референта на понимание симметричности отношений.

Кроме всего вышеупомянутого, есть данные, свидетельствующие о том, что само обучение выбору по условному соответствию образцу все же может закладывать предпосылку для формирования симметричных отношений между использованными стимулами. Капуцины, обученные выбору по условному соответствию образцу (А1-В1 и А2-В2), быстрее обучаются выбору по условному соответствию образцу в пробах с обратным и симметричным порядком стимулов (В1-А1, В2-А2), чем в «антисимметричных» пробах (В1-А2, В2-А1) (Picanço, Barros, 2015; Soares Filho et al., 2016). Например, капуцину для обучения выбору с обратным, но симметричным порядком предъявления стимулов (В1-А1 и В2-А2) потребовалось 480 проб, а выбору с обратным, но «антисимметричным» порядком — около 1300 проб (Soares Filho et al., 2016). В другой работе (Picanço, Barros, 2015) два капуцина успешно обучились выбору с обратным, но симметричным порядком предъявления стимулов (В1-А1 и В2-А2) за 2000 и 2840 проб соответственно; тогда как выбору с обратным, но «антисимметричным» порядком они так и не обучились.



Заключение

Изучение способности животных понимать симметричность эквивалентных отношений между знаком и референтом актуально как один из способов исследования эволюционных истоков речи человека.

Изучение этого вопроса началось с работы, в которой было показано, что с тестом на симметричность отношений макаки-резусы и павианы, в отличие от людей, не справились (Sidman et al., 1982). Последующие эксперименты показали, что при определенных условиях животные все же могут справиться с этим тестом. Эти условия так или иначе дают животным подобие того опыта, который люди приобретают в ходе усвоения и использования языка и который, по всей видимости, и обуславливает их успех в тесте на понимание симметричности отношений.

На понимание симметричности отношений в новых парах образец—стимул для выбора» явно влияет обучение таким отношениям на других похожих парах. Только этот фактор мог повлиять на положительный результат теста на симметричность у шимпанзе Аи (Kojima, 1984; Yamamoto, Asano, 1995). Подобный опыт был у павианов (Medam et. al., 2016) и попугая Алекса (Pepperberg, 2018, Pepperberg, Gordon, 2005), однако на положительный результат теста в двух этих исследованиях могли повлиять и другие факторы: павианы могли обучиться возможности симметричных отношений с конкретными парами стимулов в ходе теста (так как правильный выбор в тестовых пробах подкрепляли); кроме того, и у павианов, и, особенно, у Алекса референтом знаков были не отдельные стимулы, а понятия. С другой стороны, шимпанзе Лана в ходе обучения значению лексиграмм и их использования приобрела обширный опыт применения симметричных отношений (Savage-Rumbaugh, 1981), но это не помогло ей справиться с тестом на понимание симметричности отношений с новыми стимулами (Dugdale, Lowe, 2000).

Обучение выбору по сходству с образцом часто выделяют в качестве отдельного фактора, влияющего на понимание симметричности отношений. Однако если каждое изображение оказывается то в роли образца, то в роли стимула для выбора, то подкрепление правильного выбора напрямую обучает животное симметричным отношениям. Кроме того, если в результате длительного обучения у животного удастся сформировать обобщенное правило выбора по сходству с образцом, применимое к любым новым стимулам, то это доказывает формирование у животного еще одного свойства эквивалентных отношений — рефлексивности. По-видимому, именно опыт обучения выбору по сходству с образцом обусловил положительный результат теста на симметричность у шимпанзе Хлои (Tomonaga et al, 1991). Обобщенному правилу выбора по сходству с образцом была обучена справившаяся с этим тестом серая ворона (Смирнова и др., 2013); однако на положительный результат теста у нее мог оказать влияние также тип референта (понятие). С другой стороны, опыт выбора по сходству с образцом не помог справиться с тестом на понимание симметричности шимпанзе Аи и Лане (Yamamoto, Asano, 1995; Dugdale, Lowe, 2000).

Наименее изучено влияние на формирование симметричности отношений типа референта. Это во многом связано с трудоемкостью обучения, которое может привести к формированию понятий у животных. Вероятно, этот фактор оказал влияние на положительный результат теста у павианов (Medam et. al., 2016) и жако Алекса (Pepperberg, 2018, Pepperberg, Gordon, 2005), однако на положительный результат теста в двух этих исследованиях могли повлиять и другие факторы. Таким образом, первым строгим доказательством того, что тип референта действительно влияет на понимание симметричности отношений, стали результаты проведенных нами трех экспериментов с серыми воронами



(Смирнова и др., 2013; Самулеева, Смирнова, 2019а; Самулеева, Смирнова, 2019б). Если в первых двух из них на положительный результат теста кроме типа референта могла повлиять демонстрация возможности симметричных отношений (в ходе предшествующего обучения выбору по сходству с образцом в первом или в ходе первых тестов на симметричность во втором), то в третьем эксперименте положительный результат теста мог быть обусловлен только типом референта, которым к моменту его проведения стали понятия «сходство» и «отличие».

Таким образом, связывание знака с понятиями и предшествующие этому операции мышления обобщения и формирования понятий являются важнейшей частью опыта, делающего возможным усвоение языка у человека.

Финансирование

Исследование поддержано грантом фонда РФФ № 19-18-00477.

Литература

1. Зорина З.А., Смирнова А.А. Современные представления о когнитивных способностях врановых птиц // Орнитология: история, традиции, проблемы и перспективы: Материалы Всерос. конф., посвящ. 120-летию со дня рождения проф. Г.П. Дементьева. М, 2018. С. 157–163.
2. Зорина З.А., Смирнова А.А. О чем рассказали «говорящие» обезьяны. М.: Языки славянских культур. 2006. 424 с.
3. ^aСамулеева М.В., Смирнова А.А. Изучение особенностей процесса символизации у серых ворон // Журнал высшей нервной деятельности. Т. 69. № 4. С. 505–513.
4. ^bСамулеева М.В., Смирнова А.А. Исследование процесса усвоения знаков у серых ворон // Вестник Тверского государственного университета. Серия: Биология и экология. 2019. № 1(53). С. 203–217.
5. Смирнова А.А. О способности птиц к символизации // Зоологический журнал. 2011. Т. 90. № 7. С. 803–810.
6. Смирнова А.А., Обозова Т.А., Самулеева М.В., Зорина З.А. Способность к символизации у птиц (врановые и попугаи): усвоение символов для обозначения признаков «сходство» и «различие» // Когнитивная наука в Москве: новые исследования. Материалы конференции 19 июня 2013 г. / Под ред. Е.В. Печенковой, М.В. Фаликман. М.: Буки Веди, 2013. С. 267–271.
7. Смирнова А.А., Самулеева М.В., Зорина З.А. Методика выбора по образцу как подход к исследованию механизмов символизации у серых ворон // Процедуры и методы экспериментально-психологических исследований. Интеграция академической и университетской науки / Отв. ред. В.А. Барабанщиков. М.: Институт психологии РАН, 2016. С. 415–418.
8. Biro D., Matsuzawa T. Use of numerical symbols by the chimpanzee (*Pan troglodytes*): Cardinals, ordinals, and the introduction of zero // *Animal Cognition*. 2001. Vol. 4. № 3–4. P. 193–199.
9. Boysen S.T., Hallberg K.I. Primate numerical competence: Contributions toward understanding nonhuman cognition // *Cognitive Science*. 2000. Vol. 24. P. 423–443.
10. Carp C.L., Petursdottir A.I. Intraverbal naming and equivalence class formation in children // *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*. 2015. Vol. 104. № 3. P. 223–240.
11. Carr D., Felce D. Application of stimulus equivalence to language intervention for individuals with severe linguistic disabilities // *Journal of Intellectual and Developmental Disability*. 2000. Vol. 25. № 3. P. 181–205.
12. Devany J.M., Hayes S.C., Nelson R.O. Equivalence class formation in language able and language disabled children // *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*. 1986. Vol. 46. № 3. P. 243–257.
13. Dugdale N., Lowe C.F. Testing for symmetry in the conditional discriminations of language trained chimpanzees // *Journal of the experimental analysis of behavior*. 2000. Vol. 73. № 1. P. 5–22.
14. Frank A.J., Wasserman E.A. Associative Symmetry In The Pigeon After Successive Matching-To-Sample Training // *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*. 2005. Vol. 84. № 2. P. 147–165.



15. *Horne P.J., Hughes J.C., Lowe C.F.* Naming and categorization in young children: IV: Listener behavior training and transfer of function // *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*. 2006. Vol. 85. № 2. P. 247–273.
16. *Horne P.J., Lowe C.F., Randle V.R.L.* Naming and categorization in young children: II. Listener behavior training // *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*. 2004. Vol. 81. № 3. P. 267–288.
17. *Kastak C.R., Schusterman R.J., Kastak D.* Equivalence classification by California sea lions using class specific reinforcers // *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*. 2001. Vol. 76. № 2. P. 131–158.
18. *Kojima T.* Generalization between productive use and receptive discrimination of names in an artificial visual language by a chimpanzee // *International Journal of Primatology*. 1984. Vol. 5. № 2. P. 161–182.
19. *Lazareva O. F.* Categories and concepts in animals // *Learning Theory and Behavior*. 2008. Vol. 1. P. 197–226.
20. *Lionello-DeNolf K.M.* The search for symmetry: 25 years in review // *Learning Behavior*. 2009. Vol. 37. № 2. P. 188–203.
21. *Lowe C.F., Horne P.J., Harris F.D., Randle V.R.* Naming and categorization in young children: Vocal tact training // *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*. 2002. Vol. 78. № 3. P. 527–549.
22. *Matsuzawa T.* The Ai project: historical and ecological contexts // *Animal Cognition*. 2003. Vol. 6. № 4. P. 199–211.
23. *Matsuzawa T.* Use of numbers by a chimpanzee // *Nature*. 1985. Vol. 315. P. 57–59.
24. *Murofushi K.* Numerical matching behavior by a chimpanzee (*Pan troglodytes*): subitizing and analogue magnitude estimation // *Japanese Psychological Research*. 1997. Vol. 39. P. 140–153
25. *Medam T., Marzouki Y., Montant M., Fagot J.* Categorization does not promote symmetry in Guinea baboons (*Papio papio*) // *Animal Cognition*. 2016. Vol. 19. № 5. P. 987–998.
26. *Olkowicz S., Kocourek M., Lučan R.K., Porteš M., Fitch W.T., Herculano-Houzel S., Němec P.* Birds have primate-like numbers of neurons in the forebrain // *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2016. Vol. 113. № 26. P. 7255–7260.
27. *Pepperberg I.M.* Animal language studies: What happened? // *Psychonomic Bulletin & Review*. 2017. Vol. 24. № 1. P. 181–185.
28. *Pepperberg I.M.* Ordinality and inferential abilities of a grey parrot (*Psittacus erithacus*) // *Journal of Comparative Psychology*. 2006. Vol. 120. № 3. P. 205–216.
29. *Pepperberg I.M.* Grey Parrots (*Psittacus erithacus*)—Cognitive and Communicative Abilities / *Field and Laboratory Methods in Animal Cognition: A Comparative Guide*. 2018. P. 329–347
30. *Pepperberg I.M.* Evidence for conceptual quantitative abilities in the African grey parrot: Labeling of cardinal sets // *Ethology*. 1987. Vol. 75. № 1. P. 37–61.
31. *Pepperberg I.M.* Numerical competence in an African gray parrot (*Psittacus erithacus*) // *Journal of Comparative Psychology*. 1994. Vol. 108. № 1. P. 36.
32. *Pepperberg I.M., Gordon J.D.* Number comprehension by a grey parrot (*Psittacus erithacus*), including a zero-like concept // *Journal of Comparative Psychology*. 2005. Vol. 119. № 2. P. 197.
33. *Picanço C.R.F., Barros R.S.* Symmetry evaluation by comparing acquisition of conditional relations in successive (Go/No-Go) matching-to-sample training // *The Psychological Record*. 2015. Vol. 65. № 1. P. 131–139.
34. *Prichard A., Panoz Brown D., Bruce K., Galizio M.* Emergent identity but not symmetry following successive olfactory discrimination training in rats // *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*. 2015. Vol. 104. № 2. P. 133–145.
35. *Rumbaugh D.M., Beran M.J., Hillix W.A.* Cause-effect reasoning in humans and animals // *The Evolution of Cognition* / Eds C. Heyes, L. Huber. *The Vienna Series in Theor. Biol.* A Bradford Book, The MIT Press, 2000. P. 221–239.
36. *Quezada Velázquez A.G., Padilla Vargas M.A., Flores Aguirre C.J.* Equivalence class formation in 11-month-old pre-linguistic infants // *Acta Colombiana de Psicología*. 2018. Vol. 21. № 1. P. 271–289.
37. *Santos J.R., Barros R.S., Galvão O.* Symmetry in *Cebus apella* // *29th Annual Meeting of the Association for Behavior Analysis*. San Francisco, 2003.
38. *Savage-Rumbaugh E.S.* Can apes use symbols to represent their world? // *Annals of the New York Academy of Sciences*. 1981. Vol. 364. № 1. P. 35–59.
39. *Schusterman R.J., Kastak D.* A California sea lion (*Zalophus californianus*) is capable of forming equivalence relations // *The Psychological Record*. 1993. Vol. 43. P. 823–839.



40. Sidman M., Rauzin R., Lazar R., Cunningham S., Tailby W., Carrigan P. A search for symmetry in the conditional discriminations of rhesus monkeys, baboons, and children // *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*. 1982. Vol. 37. № 1. P. 23–44.
41. Sidman M., Tailby W. Conditional discrimination vs. matching to sample: an expansion of the testing paradigm // *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*. 1982. Vol. 37. № 1. P. 5–22.
42. Sidman M., Wynne C.K., Maguire R.W., Barnes T. Functional classes and equivalence relations // *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*. 1989. Vol. 52. № 3. P. 261–274.
43. Soares Filho P.S.D., e Silva A.J.M., Velasco S.M., Barros R.S., Tomanari G.Y. Assessing symmetry by comparing the acquisition of symmetric and nonsymmetric conditional relations in a capuchin monkey // *International Journal of Psychological Research*. 2016. Vol. 9. № 2. P. 30–39.
44. Swisher M., Urcuioli P.J. Symmetry in the pigeon with sample and comparison stimuli in different locations. II // *Journal of the experimental analysis of behavior*. 2015. Vol. 104. № 2. P. 119–132.
45. Tomanari G.Y., Sidman M., Rubio A.R., Dube W.V. Equivalence Classes with Requirements for Short Response Latencies // *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*. 2006. Vol. 85. № 3. P. 349–369.
46. Tomonaga M., Matsuzawa T., Fujita K., Yamamoto J.H. Emergence of symmetry in a visual conditional discrimination by chimpanzees (*Pan troglodytes*) // *Psychological Reports*. 1991. Vol. 68. № 1. P. 51–60.
47. Urcuioli P.J. Associative symmetry, antisymmetry, and a theory of pigeons' equivalence class formation // *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*. 2008. Vol. 90. № 3. P. 257–282.
48. Urcuioli P.J., Swisher M.J. Transitive and anti-transitive emergent relations in pigeons: Support for a theory of stimulus-class formation // *Behavioural processes*. 2015. Vol. 112. P. 49–60.
49. Yamamoto J., Asano T. Stimulus equivalence in a chimpanzee (*Pan troglodytes*) // *The Psychological Record*. 1995. Vol. 45. P. 3–21.
50. Zentall T.R. Concept Learning in Animals // *Comparative cognition&behavior review*. 2008. Vol. 3. P. 13–45.
51. Zentall T. The value of research in comparative cognition // *International Journal of Comparative Psychology*. 2018. Vol. 31.
52. Zentall T.R., Wasserman E.A., Urcuioli P.J. Associative concept learning in animals // *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*. 2014. Vol. 101. № 1. P. 130–151.

SIGN-REFERENCE EQUIVALENCE RESEARCH METHODS IN HUMANS AND ANIMALS

SAMULEEVA M.V.*, *Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia,*
e-mail: samuleeva@gmail.com

SMIRNOVA A.A.**, *Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia,*
e-mail: annsmirn1@gmail.com

ZORINA Z.A.***, *Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia,*
e-mail: zoyazorina17@gmail.com

For citation:

Samuleeva M.V., Smirnova A.A., Zorina Z.A. Sign-reference equivalence research methods in humans and animals. *Экспериментальная психология = Experimental psychology (Russia)*, 2019, vol. 12, no. 4, pp. 91–105. doi:10.17759/exppsy.2019120408

* Samuleeva M.V. PhD Student, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia. E-mail: samuleeva@gmail.com

** Smirnova A.A. PhD in Biological Sciences, Leading researcher, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia. E-mail: annsmirn1@gmail.com

*** Zorina Z.A. Professor, Doctor of Biological Sciences, Head of the laboratory, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia. E-mail: zoyazorina17@gmail.com



Human language based on symbolization or sign-referent equivalence relations. The paper focuses on methods of studying the process of developing of sign-referent equivalence. Subject is trained in Matching-To-Sample task: for example, reinforcing of stimulus B if the sample was A, and stimulus D if the sample was C. Following test allows to reveal if new relations (for example, symmetry, if subject chooses stimulus A if the sample was B) appeared spontaneously. Human subjects usually pass this test successfully. This result may be explained by repeated demonstration of sign-referent symmetry during language learning and using. Our paper is dedicated to methods features which can be used to study sign-reference developing in human and animals. We discuss factors that leads to appearance of this crucial property of stimulus equivalence.

Keywords: stimulus equivalence, symmetry, concepts, matching-to-sample, sign, referent.

Funding

This research was funded by RSF (Russian Science Foundation), grant number 19-18-00477.

References

1. *Biro D., Matsuzawa T.* Use of numerical symbols by the chimpanzee (*Pan troglodytes*): Cardinals, ordinals, and the introduction of zero // *Animal Cognition*. 2001. Vol. 4. № 3–4. P. 193–199.
2. *Boysen S.T., Hallberg K.I.* Primate numerical competence: Contributions toward understanding nonhuman cognition // *Cognitive Science*. 2000. Vol. 24. P. 423–443.
3. *Carp C.L., Petursdottir A.I.* Intraverbal naming and equivalence class formation in children // *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*. 2015. Vol. 104. № 3. P. 223–240.
4. *Carr D., Felce D.* Application of stimulus equivalence to language intervention for individuals with severe linguistic disabilities // *Journal of Intellectual and Developmental Disability*. 2000. Vol. 25. № 3. P. 181–205.
5. *Devany J.M., Hayes S.C., Nelson R.O.* Equivalence class formation in language able and language disabled children // *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*. 1986. Vol. 46. № 3. P. 243–257.
6. *Dugdale N., Lowe C.F.* Testing for symmetry in the conditional discriminations of language trained chimpanzees // *Journal of the experimental analysis of behavior*. 2000. Vol. 73. № 1. P. 5–22.
7. *Frank A.J., Wasserman E.A.* Associative Symmetry In The Pigeon After Successive Matching-To-Sample Training // *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*. 2005. Vol. 84. № 2. P. 147–165.
8. *Horne P.J., Hughes J.C., Lowe C.F.* Naming and categorization in young children: IV: Listener behavior training and transfer of function // *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*. 2006. Vol. 85. № 2. P. 247–273.
9. *Horne P.J., Lowe C.F., Randle V.R.L.* Naming and categorization in young children: II. Listener behavior training // *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*. 2004. Vol. 81. № 3. P. 267–288.
10. *Kastak C.R., Schusterman R.J., Kastak D.* Equivalence classification by California sea lions using class specific reinforcers // *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*. 2001. Vol. 76. № 2. P. 131–158.
11. *Kojima T.* Generalization between productive use and receptive discrimination of names in an artificial visual language by a chimpanzee // *International Journal of Primatology*. 1984. Vol. 5. № 2. P. 161–182.
12. *Lazareva O. F.* Categories and concepts in animals // *Learning Theory and Behavior*. 2008. Vol. 1. P. 197–226.
13. *Lionello-DeNolf K.M.* The search for symmetry: 25 years in review // *Learning Behavior*. 2009. Vol. 37. № 2. P. 188–203.
14. *Lowe C.F., Horne P.J., Harris F.D., Randle V.R.* Naming and categorization in young children: Vocal tact training // *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*. 2002. Vol. 78. № 3. P. 527–549.
15. *Matsuzawa T.* The Ai project: historical and ecological contexts // *Animal Cognition*. 2003. Vol. 6. № 4. P. 199–211.
16. *Matsuzawa T.* Use of numbers by a chimpanzee // *Nature*. 1985. Vol. 315. P. 57–59.
17. *Murofushi K.* Numerical matching behavior by a chimpanzee (*Pan troglodytes*): subitizing and analogue magnitude estimation // *Japanese Psychological Research*. 1997. Vol. 39. P. 140–153



18. *Medam T., Marzouki Y., Montant M., Fagot J.* Categorization does not promote symmetry in Guinea baboons (*Papio papio*) // *Animal Cognition*. 2016. Vol. 19. № 5. P. 987–998.
19. *Olkowicz S., Kocourek M., Lučan R.K., Porteš M., Fitch W.T., Herculano-Houzel S., Němec P.* Birds have primate-like numbers of neurons in the forebrain // *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2016. Vol. 113. № 26. P. 7255–7260.
20. *Pepperberg I.M.* Animal language studies: What happened? // *Psychonomic Bulletin & Review*. 2017. Vol. 24. № 1. P. 181–185.
21. *Pepperberg I.M.* Ordinality and inferential abilities of a grey parrot (*Psittacus erithacus*) // *Journal of Comparative Psychology*. 2006. Vol. 120. № 3. P. 205–216.
22. *Pepperberg I.M.* Grey Parrots (*Psittacus erithacus*)—Cognitive and Communicative Abilities / *Field and Laboratory Methods in Animal Cognition: A Comparative Guide*. 2018. P. 329–347
23. *Pepperberg I.M.* Evidence for conceptual quantitative abilities in the African grey parrot: Labeling of cardinal sets // *Ethology*. 1987. Vol. 75. № 1. P. 37–61.
24. *Pepperberg I.M.* Numerical competence in an African gray parrot (*Psittacus erithacus*) // *Journal of Comparative Psychology*. 1994. Vol. 108. № 1. P. 36.
25. *Pepperberg I.M., Gordon J.D.* Number comprehension by a grey parrot (*Psittacus erithacus*), including a zero-like concept // *Journal of Comparative Psychology*. 2005. Vol. 119. № 2. P. 197.
26. *Picanço C.R.F., Barros R.S.* Symmetry evaluation by comparing acquisition of conditional relations in successive (Go/No-Go) matching-to-sample training // *The Psychological Record*. 2015. Vol. 65. № 1. P. 131–139.
27. *Prichard A., Panoz Brown D., Bruce K., Galizio M.* Emergent identity but not symmetry following successive olfactory discrimination training in rats // *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*. 2015. Vol. 104. № 2. P. 133–145.
28. *Rumbaugh D.M., Beran M.J., Hillix W.A.* Cause-effect reasoning in humans and animals // *The Evolution of Cognition* / Eds C. Heyes, L. Huber. The Vienna Series in Theor. Biol. A Bradford Book, The MIT Press, 2000. P. 221–239.
29. *Quezada Velázquez A.G., Padilla Vargas M.A., Flores Aguirre C.J.* Equivalence class formation in 11-month-old pre-linguistic infants // *Acta Colombiana de Psicología*. 2018. Vol. 21. № 1. P. 271–289.
30. **Samuleeva M.V., Smirnova A.A.* Izuchenie osobennostey processa simvolizacii u seryh voron [Study of symbolization process in hooded crows]. *Zhurnal vysshei nervnoi deyatelnosti* [Journal of Higher Nervous Activity (Russia)], 2019. Vol. 69. № 4. P. 505–513. (In Russian; abstract in English).
31. ^b*Samuleeva M.V., Smirnova A.A.* Issledovanie processa usvoeniya znakov seryh voron [The study of sign learning process in hooded crows]. *Vestnik tverskogo gosudarstvennogo universiteta* [Herald of Tver State University]. 2019. Vol. 21. № 53. P. 203–217. (In Russian; abstract in English).
32. *Santos J.R., Barros R.S., Galvão O.* Symmetry in *Cebus apella* // 29th Annual Meeting of the Association for Behavior Analysis. San Francisco, 2003.
33. *Savage-Rumbaugh E.S.* Can apes use symbols to represent their world? // *Annals of the New York Academy of Sciences*. 1981. Vol. 364. № 1. P. 35–59.
34. *Schusterman R.J., Kastak D.* A California sea lion (*Zalophus californianus*) is capable of forming equivalence relations // *The Psychological Record*. 1993. Vol. 43. P. 823–839.
35. *Sidman M., Rauzin R., Lazar R., Cunningham S., Tailby W., Carrigan P.* A search for symmetry in the conditional discriminations of rhesus monkeys, baboons, and children // *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*. 1982. Vol. 37. № 1. P. 23–44.
36. *Sidman M., Tailby W.* Conditional discrimination vs. matching to sample: an expansion of the testing paradigm // *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*. 1982. Vol. 37. № 1. P. 5–22.
37. *Sidman M., Wynne C.K., Maguire R.W., Barnes T.* Functional classes and equivalence relations // *Journal of the Experimental Analysis of Behavior*. 1989. Vol. 52. № 3. P. 261–274.
38. *Smirnova A.A.* O sposobnosti ptic k simvolizacii [Symbolization in birds]. *Zoologicheskij zhurnal* [Russian Journal of Zoology], 2011, Vol. 90. № 7. P. 803–810. (In Russian; abstract in English).
39. *Smirnova A.A., Obozova T.A., Samuleeva M.V., Zorina Z.A.* Sposobnost' k simvolizacii u ptic (vranovyie i popugai): usvoenie simvolov dlja oboznachenija priznakov «shodstvo» i «razlichie» [Birds' (corvids and parrots)] ability of symbolization: learning of symbols to indicate the signs of “similarity” and “difference”. *Kognitivnaja nauka v Moskve: novye issledovaniya*. Materialy konferencii 19 iyunja 2013 g. [Cognitive



- science in Moscow: new studies. Proceedings of the conference June 19, 2013] / Eds. Pechenkova E.V., Falikman M.V. Moscow, Buki Vedi, 2013. P. 267–271. (In Russian).
40. Smirnova A.A., Samuleeva M.V., Zorina Z.A. Metodika vybora po obrazcu kak podhod k issledovaniju mehanizmov simvolizacii u seryh voron [Matching-to-sample method as approach to studying of mechanisms of symbolization in hooded crows]. In Barabanshnikov V.A. (ed.) Procedury i metody jeksperimental'noj psihologicheskij issledovanij [Procedures and methods of experimental psychological research]. Moscow, Institute of Psychology RAS Publ., 2016, pp. 415–418. (In Russian).
41. Soares Filho P.S.D., e Silva A.J.M., Velasco S.M., Barros R.S., Tomanari G.Y. Assessing symmetry by comparing the acquisition of symmetric and nonsymmetric conditional relations in a capuchin monkey // International Journal of Psychological Research. 2016. Vol. 9. № 2. P. 30–39.
42. Swisher M., Urciuoli P.J. Symmetry in the pigeon with sample and comparison stimuli in different locations. II // Journal of the experimental analysis of behavior. 2015. Vol. 104. № 2. P. 119–132.
43. Tomanari G.Y., Sidman M., Rubio A.R., Dube W.V. Equivalence Classes with Requirements for Short Response Latencies // Journal of the Experimental Analysis of Behavior. 2006. Vol. 85. № 3. P. 349–369.
44. Tomonaga M., Matsuzawa T., Fujita K., Yamamoto J.H. Emergence of symmetry in a visual conditional discrimination by chimpanzees (*Pan troglodytes*) // Psychological Reports. 1991. Vol. 68. № 1. P. 51–60.
45. Urciuoli P.J. Associative symmetry, antisymmetry, and a theory of pigeons' equivalence class formation // Journal of the Experimental Analysis of Behavior. 2008. Vol. 90. № 3. P. 257–282.
46. Urciuoli P.J., Swisher M.J. Transitive and anti-transitive emergent relations in pigeons: Support for a theory of stimulus-class formation // Behavioural processes. 2015. Vol. 112. P. 49–60.
47. Yamamoto J., Asano T. Stimulus equivalence in a chimpanzee (*Pan troglodytes*) // The Psychological Record. 1995. Vol. 45. P. 3–21.
48. Zentall T.R. Concept Learning in Animals // Comparative cognition&behavior review. 2008. Vol. 3. P. 13–45.
49. Zentall T. The value of research in comparative cognition // International Journal of Comparative Psychology. 2018. Vol. 3
50. Zentall T.R., Wasserman E.A., Urciuoli P.J. Associative concept learning in animals // Journal of the Experimental Analysis of Behavior. 2014. Vol. 101. № 1. P. 130–151.
51. Zorina Z.A., Smirnova A.A. O chjom rasskazali «govorjashhie» obez'jany [What the «talking» monkeys talked about]. Jazyki slavjanskih kul'tur [Languages of the Slavic cultures]. Moscow, 2006, 424 p. (In Russian).
52. Zorina Z.A., Smirnova A.A. Sovremennye predstavlenija o kognitivnyh sposobnostjah vranovyh ptic [A contemporary view of cognitive capability in corvids]. Ornitologija: istorija, tradicii, problemy i perspektivy: Materialy Vseros. konf., posvjashh. 120-letiju so dnja rozhdenija prof. G.P. Dement'eva [Ornithology: history, traditions, issues and perspectives. Proceedings of the national conference dedicated to the 120th anniversary of Professor G.P. Dementiev]. Moscow, 2018, pp. 157–163. (In Russian).



СОЦИАЛЬНЫЕ СТРУКТУРЫ И КОММУНИКАЦИИ В МИРЕ МИКРООРГАНИЗМОВ

ГРЕЧЕНКО Т.Н.*, *Институт психологии РАН; Москва, Россия,*
e-mail: grecht@mail.ru

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

ЖЕГАЛЛО А.В.***, *Институт психологии РАН, МГППУ, Москва, Россия,*
e-mail: zhegs@mail.ru

Социальная жизнь основана на взаимодействии членов сообществ. Объектом нашего исследования были микроорганизмы на разных стадиях морфогенеза сообществ и в процессе восстановления целостности социальных структур. Регистрировались показатели электрической активности отдельных клеток и групп, составляющих эти структуры. В проведенных опытах на цианобактериях *Oscillatoria terebriformis*, миксомицетах *Lycogala epidendrum*, дрожжах *Saccharomyces cerevisiae* получены электрографические характеристики состояний и событийной динамики социальных структур, свидетельствующие о процессах синхронизации в ходе решения задач, общих для каждого из исследованных сообществ.

Ключевые слова: социальная жизнь, микроорганизмы, электрические осцилляции, конкуренция, кооперация, разделение труда.

Введение

Социальность — это предрасположенность живых существ к совместному существованию, обусловленная невозможностью индивидуального выживания во внешнем мире. Социальная жизнь предполагает совместную деятельность членов сообщества, направленную на сохранение и развитие условий своего существования. Она присуща (Масионис, 2004; Шовен, 1965; Эспинас, 2012), в том числе и микроорганизмам (Ben-Jacob, Cohen, 1998; Сумина, 2006, Харитонов и др., 2014; Греченко и др., 2015, 2017). Отношения между членами сообщества предполагают сложные взаимодействия — например, в форме кооперации и конкуренции (Ben-Jacob et al., 2004). В биологических сообществах независимо от систематического положения и места объекта на эволюционной лестнице такие

Для цитаты:

Греченко Т.Н., Харитонов А.Н., Жегалло А.В. Социальные структуры и коммуникации в мире микроорганизмов // Экспериментальная психология. 2019. Т. 12. № 4. С. 106—119. doi:10.17759/exppsy.2019120409

* Греченко Т.Н. Доктор психологических наук, ведущий научный сотрудник, Институт психологии РАН, Москва, Россия. E-mail: grecht@mail.ru

** Харитонов А.Н. Кандидат психологических наук, старший научный сотрудник, Институт психологии РАН, ведущий научный сотрудник, МГППУ, Москва, Россия. E-mail: ankhome47@list.ru

*** Жегалло А.В. Кандидат психологических наук, старший научный сотрудник, Институт психологии РАН и МГППУ, Москва, Россия. E-mail: zhegs@mail.ru



виды взаимодействия критичны для его дальнейшего развития (Кольцов, 1923; Hardin, 1968). Кооперативные связи широко распространены в природе и обнаружены в самых разнообразных живых системах: от микробных сообществ до многоклеточных организмов (Czaran, Hoekstra, 2009; Dumas et al., 2010; Eldar, 2011; Fries, 2015; Харитонов и др., 2014).

Изучение механизмов, инициирующих и обеспечивающих решение задачи, общей для всего сообщества, и соответствующих этим процессам электрических явлений в наших экспериментах проводилось на цианобактериях *Oscillatoria terebriformis*, миксомицетах (социальных амебах) *Lycogala epidendrum* и дрожжевых клетках *Saccharomyces cerevisiae*. При этом мы исходили из представлений, согласно которым электрические явления характеризуют динамику метаболических процессов, обеспечивающих наблюдаемые морфогенетические изменения у исследуемых объектов в процессах формирования и поддержания целостности социальных структур.

Цианобактерии *Oscillatoria terebriformis* строят биопленку, отвечающую внешним обстоятельствам и внутрисоциальным потребностям колонии. Эти организмы умеют преобразовывать физическую пространственную форму своего сообщества в зависимости от конкретных условий: перемещают сплетения нитей, формируют или устраняют связи и образуют органоподобные структуры, которые существуют во время выполнения функции (Сумина, 2006; Харитонов и др., 2014). Их древнейшие сообщества (как и современные) образовывали сложные системы, управлявшие собственным морфогенезом, что позволяло им синхронизированно осуществлять целенаправленное индивидуальное (отдельные нити) и коллективное поведение. Фактически именно цианобактерии создали первые функциональные объединения, которые стали как бы прообразами социальных отношений у более развитых живых существ. При пространственных перемещениях поведение отдельных нитей определяется целями сообщества, а наблюдаемые явления связаны с формированием социальных приоритетов, часто входящих в противоречие с необходимостью индивидуального выживания. Миксомицетов *Lycogala epidendrum* выбрали для экспериментов, потому что они проходят весьма яркие стадии в организации социума. Социальные амебы по химическому сигналу, подаваемому при достижении слишком высокой плотности этих существ и, соответственно, нехватки питания, начинают образовывать плодовое тело (Czaran, Hoekstra, 2009). Осуществляя этот процесс, организмы передвигаются к некоему общему месту, занимая центральные или периферические позиции в этом своеобразном клубке. Строя плодовое тело, плазмодий *Lycogala epidendrum* передвигается, проползая в час около 6 миллиметров. Молодой плазмодий удаляется от света и стремится к более влажным местам субстрата. Создание такого сообщества необходимо, так как его структура позволяет выжить части микроорганизмов, сохраняя носителей определенных свойств, присущих данному роду — ведь многие индивиды, преимущественно находящиеся во внешнем периферическом слое, погибают. Противоречие, порождаемое местоположением, заключается в том, что и клетки, оказавшиеся на периферии, не только защищают внутренние клетки от различных внешних нападений, но и заставляют их голодать из-за ограничения питательных веществ. Предполагалось, что разные стадии социальной жизни цианобактерий и миксомицетов характеризуются определенным («специальным») типом электрической активности (Греченко и др., 2012). Для сравнения проводились опыты на дрожжевых клетках *Saccharomyces cerevisiae*, которые в принципе могут формировать колонии, но в условиях относительно короткого эксперимента не успевают создать какие-либо социальные структуры (Štovíček et al., 2012).



Методика

Электрофизиологические опыты выполнены на плодовом теле миксомицетов *Mucoromycetes*, а именно *Lycogala epidendrum*, цианобактериях *Oscillatoria terebriformis* и дрожжевых клетках *Saccharomyces cerevisiae*. В части опытов использовалась регистрация одновременно двумя электродами, помещенными в разные области плодового тела, био пленки или разные скопления клеток дрожжей. Взятые из природной среды, миксомицеты исследовались в лабораторных условиях при комнатной температуре воздуха (23–25°C). Для работы с цианобактериями *Oscillatoria terebriformis* применяли физраствор следующего состава (в граммах на литр): NaHCO_3 – 3, Na_2CO_3 – 17, K_2HPO_4 – 0,5, NaCl – 30, KNO_3 – 2,5, MgSO_4 – 0,2, CaCl_2 – 0,04, FeSO_4 – 0,01. Регистрация электрической активности производилась стеклянными микроэлектродами, заполненными 1 М KCl. Фрагменты записи электрической активности оцифровывались и подвергались спектральному анализу в среде статистической обработки R 3.0 (R Development Core Team, 2011). Спектральный анализ выполнялся для исходной записи путем построения периодограммы с использованием быстрого преобразования Фурье. 95% доверительные интервалы мощности спектра вычислялись на основе аппроксимации χ^2 распределением. Наличие электрической связи между парой локусов при их одновременной регистрации выявлялось при помощи кросскорреляционного анализа. Для выявления структурных особенностей осциляторной активности проводился автокорреляционный анализ. Длительность оцифрованных участков – 3 с. Обработано 75 записей *Saccharomyces cerevisiae* (32 регистрации из клеток, находящихся на расстоянии не менее 10 мм друг от друга, 43 регистрации от клеток, расстояние между которыми не более 0,5 мм), 50 записей *Lycogala epidendrum* (19 в ранней стадии формирования плодового тела, 16 в стадии созревания, 15 в стадии зрелого плодового тела), 120 записей *Oscillatoria terebriformis* (65 регистраций от локусов неактивированных специальными вмешательствами, 32 регистрации от локусов, расположенных в активных областях био пленки, инициированных нанесением травмы, 23 регистрации при локализации пары электродов в спокойной и активной областях). Длительность опытов – от 52 мин до 18 часов. Интервалы между регистрациями (от 1 мин до 45–50 мин) определялись морфогенетическими и электрофизиологическими событиями, происходящими с исследуемыми объектами.

Результаты

Для того чтобы вызвать повышение активности цианобактерий, кончиком стеклянного электрода производили небольшое повреждение био пленки. Одновременно из двух разных локусов био пленки, расположенных на разном расстоянии от места повреждения, проводилась регистрация электрической активности. Результаты показали, что частота и амплитуда электрических осцилляций зависит от близости расположения регистрирующих электродов к месту разрушения. Подробный анализ активности элементов двух локусов био пленки, расположенных по разные стороны от места разрыва, выявил сохранение доминирующей частоты осцилляций в течение всего времени наблюдения (1 час 20 мин для регистраций, представленных на рис. 1). Периодограммы демонстрируют устойчивое распределение частот, а графики кросскорреляции показывают наличие функциональной связи между вовлеченными в созидательный процесс местами био пленки (рис. 1). Степень участия разных локусов био пленки в активном процессе можно определять по интенсивности зеленой окраски: наиболее активные имели яркий густозеленый цвет, их электрическая активность выражена высокоамплитудными колебаниями, организованными в веретена. Длительность таких веретен достигала 2 с. Участки био пленки, удаленные от места



повреждения, могли иметь светлозеленую окраску и отсутствие функциональной связи с элементами, находившимися в месте строительства.

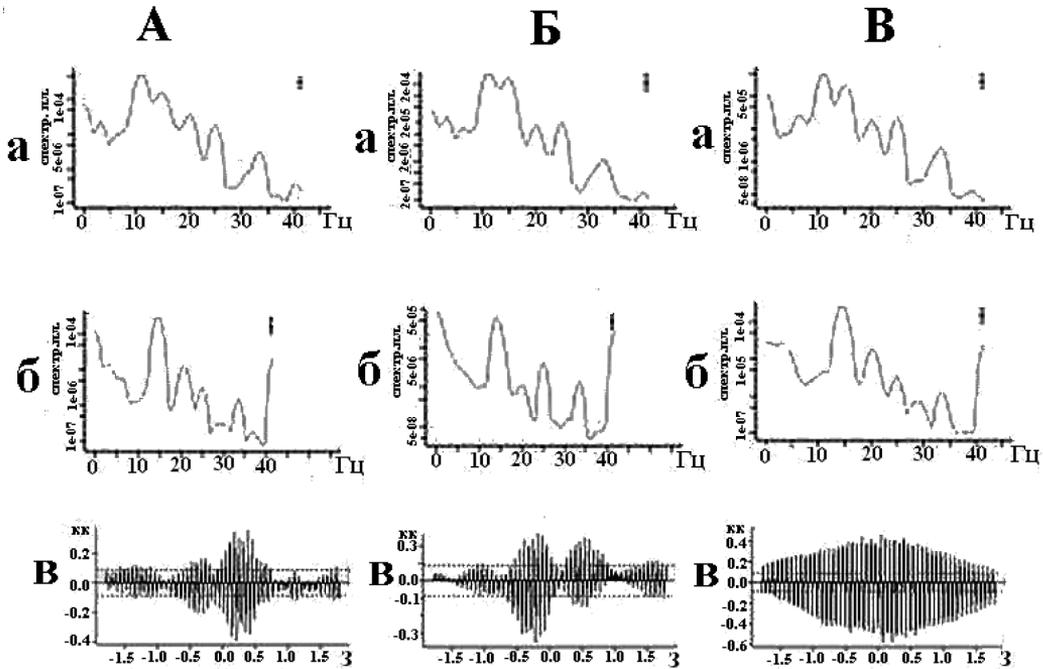


Рис. 1. Электрическая активность цианобактерий при восстановлении целостности биопленки, зарегистрированная одновременно в двух локусах, вовлеченных в активный процесс.

А, Б, В — активность первого и второго канала (Аа, Аб, Ба, Бб, Ва, Вб) соответственно через 0 с, 20 с и 120 с от начала регистрации. Ав, Бв, Вв — взаимозависимость локусов, выраженная кросскорреляционной функцией. Обозначения: а, б, в: ось абсцисс — частота в Гц; ось ординат — спектральная плотность; горизонтальная черта — полоса пропускания, вертикальная черта — 95% доверительный интервал; в — кросскорреляционная функция, показывающая взаимосвязь осцилляторов в этих локусах: ось абсцисс — запаздывание в секундах; ось ординат — коэффициент корреляции

Другие участники нашей экспериментальной группы микроорганизмов — миксомицеты *Lycogala epidendrum*. Определяя уровень потребности миксомицетов в создании социальной структуры того или иного типа (плазмодия или плодового тела), можно ориентироваться не только по форме микробного сообщества (диффузная «клякса» или «шарики»), но и по цвету микроорганизмов. На стадии плазмодия *Lycogala epidendrum* окраска розоватая, но по мере создания плодового тела она изменяется от оранжеватой до коричневой. Применение регистрации полевых потенциалов показало, что существует ряд отличий этих этапов формирования социума по электрофизиологическим показателям. Каждое состояние социума *Lycogala epidendrum* характеризуется доминирующей частотой, достоверно отличающейся от других, присутствующих в частотном спектре. Электрическая активность плазмодия имеет частоту 28–30 Гц. В частотном спектре именно эти частоты значительно превышают критерий достоверности, а все другие, как более высокие, так и более низкие, его не достигают. Аналогичные частоты осцилляторной активности характерны и для ранней стадии создания плодового тела, когда уже произошло (или происходит) формообразование в виде полусферических скопленных микроорганизмов. Особенностью по сравнению со стадией плазмодия является большая



представленность колебаний в высокочастотной части спектра (после 30 Гц). Тем не менее, ни одна из частот этого диапазона не достигает уровня достоверности. Наконец, зрелое плодовое тело характеризуется частотами 10–12 Гц. Из 23 фрагментов именно эти частоты доминируют во всех 23 случаях. При регистрации одновременно двумя электродами от плодового тела миксомицетов они располагались или рядом по диаметру плодового тела или же примерно на одной линии при расположении одного в поверхностном слое клеток, а другого во внутренних слоях. Анализ электрической активности показал, что в 20 из 22 рассмотренных случаев активации осцилляций наблюдаются синхронно в обоих отведениях. Применение Фурье-анализа показало, что на частотных спектрах максимумы локализованы примерно на одних и тех же местах, а автокорреляционная функция выявляет весьма сходную временную структуру осцилляторных веретен. Кроме того, были проанализированы фрагменты записей, на которых отсутствует высокоамплитудная активация. Оказалось, что фактически нет отличий в спектральных характеристиках между участками с высокоамплитудной и фоновой (низкоамплитудной) активностью (отличия есть по оси ординат – по спектральной плотности). Это означает постоянство функционального состояния, характерного для зрелого плодового тела. Эти данные поддерживаются также наблюдениями о синхронизированном метаболизме индивидуумов, создающих определенные локусы плодового тела (Liu et al., 2015).



Рис. 2. Электрическая активность миксомицетов *Lycogala epidendrum* на разных стадиях формирования плодового тела: А – стадия плазмодия (розоватый цвет); Б – плодовое тело на стадии формирования (оранжевый цвет); В – зрелое плодовое тело (коричневый цвет). Обозначения: ось абсцисс – частота осцилляций в Гц; ось ординат – спектральная плотность в условных единицах

Аналогичные опыты выполнены на дрожжевых клетках *Saccharomyces cerevisiae*. Локализация доминирующих частот на графиках спектральных частотных характеристик располагалась в области 22–30 Гц (50 фрагментов), 2–15 Гц (25 фрагментов). Неизвестно, с чем связано то или иное доминирование частоты, так как дрожжевые клетки могли находиться близко и далеко друг от друга, а кросскорреляционные графики, которые можно было построить при одновременной регистрации активности двух дрожжевых клеток, показывали случайные синхронизированные осцилляции (6 из проанализированных 35, рис. 3Б). При этом клетки могли находиться как в одном и том же скоплении, так и в разных, находящихся на расстоянии от 1 до 5 см. Сравнение кросскоррелограмм активностей, зарегистрированных в разных локусах биопленки, в скоплениях дрожжевых клеток и от клеток, расположенных в плодном теле миксомицетов, указывает на синхронизацию, реализуемую для выполнения «коллективных» действий (см. рис. 3 и 1).

Во время экспериментов, выполненных на микроорганизмах, имеющих разное таксономическое положение и различный эволюционный возраст, – прокариотах цианобактериях *Oscillatoria terebriformis*, одноклеточных эукариотах дрожжах *Saccharomyces cerevisiae*, миксомицетах *Lycogala epidendrum*, – от одних и тех же мест локализации перечисленных объектов зарегистрирована осцилляторная электрическая активность, имеющая частоты от

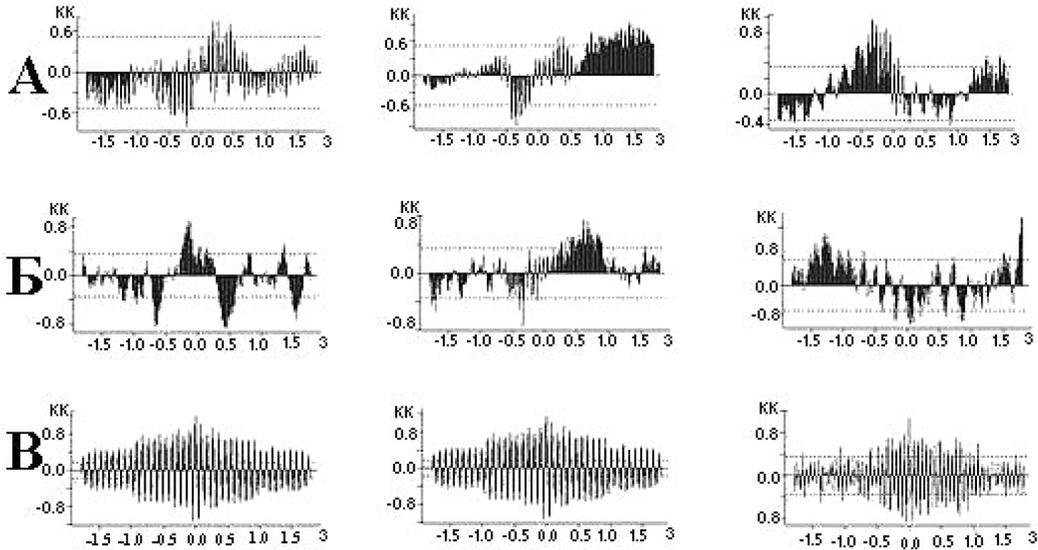


Рис. 3. Виды взаимодействия разных структур (и локусов) у цианобактерий (А), дрожжей (Б) и миксомицетов (В): кросскоррелограммы активностей, зарегистрированных у цианобактерий в неактивном (спокойном) состоянии в разных локусах биоопленки, у дрожжей, находящихся в разных скоплениях, у миксомицетов в зрелом плодовом теле: ось абсцисс — запаздывание в секундах; ось ординат — коэффициент корреляции

0,5 Гц до 45 Гц (рис. 4). Наибольший интерес вызывает изменение доминирующей частоты (рис. 4в, 4г). Сравнение частотных спектров этой активности показывает, что как высокочастотный, так и низкочастотный компоненты могут присутствовать в составе осцилляций, как одновременно, так и при выключении одного из них (рис. 4а, 4б). Эти данные приводят к предположению о наличии специализированных элементов, поддерживающих определенные частотные составляющие электрических осцилляций у живых существ, что может указывать на «разделение труда» в микробных сообществах.

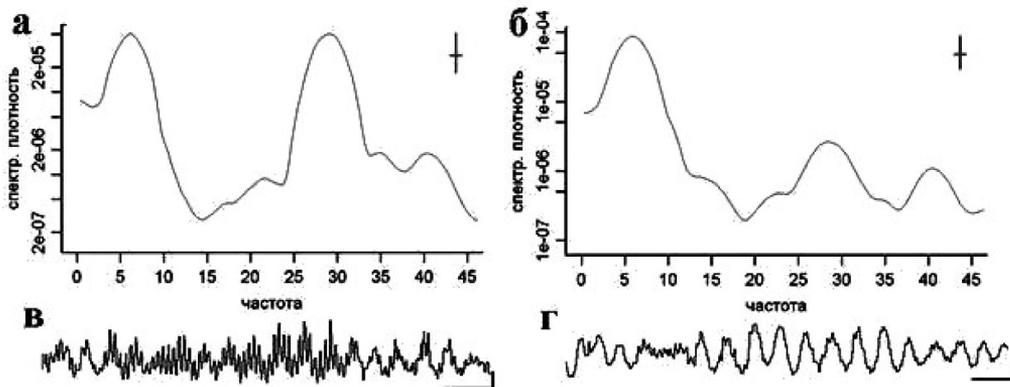


Рис. 4. Независимая активность высокочастотных и низкочастотных осцилляторов сообщества цианобактерий: а, б — частотные спектры полевых потенциалов, представленных на в, г. Обозначения для а, б: ось абсцисс — частота в Гц, ось ординат — спектральная плотность в условных единицах; горизонтальная черта — полоса пропускания, вертикальная черта — 95% доверительный интервал; в, г — калибровка: 300 мс, 5 мкВ



Обсуждение

Опыты, выполненные на цианобактериях, миксомицетах и дрожжах, показали, что синхронизированные электрические осцилляции могут быть объективными показателями, характеризующими разные состояния и активность микробной социальной структуры. Для выполнения социально значимой задачи необходим высокий уровень синхронизированной активности, инициируемой разными источниками (ср.: Греченко и др., 2012).

Социальные микроорганизмы координируют свое поведение для выполнения специфических функций. Создание или восстановление целостности биопленки является примером такого поведения. Техника генетики и молекулярной биохимии в соединении с микроскопной визуализацией показала, что развитие биопленки является хорошо регулируемым процессом, в котором бактерии интегрируются в сообщества посредством внутренней и внешней сигнализации (Fiegna, Velicer, 2005). Сложность создания биопленки заставляет предполагать, что это не стохастический процесс, а скорее способ развития, в котором изменение формы и функции играет ведущую роль в жизненном цикле бактерий (Шапиро, 1988; Ben-Jacob, Cohen, 1998). Изучение поведения цианобактерий показало, что они достигают высокого уровня приспособляемости благодаря социальным отношениям, а электрофизиологические опыты позволяют изучить информационные каналы, функциональное значение которых заключается в установлении взаимодействия между членами сообщества. Регистрация электрической активности в двух разных локусах биопленки и дальнейший анализ посредством построения графиков кросскорреляции показал, что в процессе взаимодействия неоднократно происходит смена «лидера», обнаруживаются типы взаимосвязи, которые найдены и при коммуникации высших организмов.

О роли синхронизации электрических процессов и их частотных характеристик свидетельствуют и результаты, полученные на плодовых телах миксомицетов *Lycogala epidendrum*. На разных этапах подвижность амёб зависит от этапа формирования социальной структуры. Осцилляторная активность выше на первых двух стадиях, потому что они требуют движений, нужно достичь определенной позиции. Спектральный анализ показал, что наиболее часто встречающаяся частота — это 28–32 Гц. Когда достигается стабильное положение членов сообщества в созданной структуре, значительная двигательная активность уже не нужна, что, по-видимому, отражается и в снижении частоты электрических осцилляций: она падает до 10–12 Гц. В решении внутреннего конфликта социума между кооперацией для защиты своего рода и конкуренцией между индивидами за выживание существенна не только синхронизация электрических процессов, но и метаболическая созависимость между периферическими и центральными слоями сообщества (Liu et al, 2015). Вопрос возникает относительно происхождения всплеск веретен, отличающихся амплитудой от фоновых осцилляций. Предполагается, что происходит увеличение количества синхронно осциллирующих микроорганизмов по принципу биологического резонанса. Наиболее интересные результаты получены при построении графика кросскорреляции активностей, регистрируемых в разных локусах плодового тела миксомицетов *Lycogala epidendrum*. Согласованность осцилляторных процессов, сходство их структурных и временных параметров характерны для всех парных регистраций от плодового тела. Особенно стабильной эта характеристика становится на стадии зрелого плодового тела, когда проблема места индивида в структуре социума уже решена и наступает пора стабильного существования и совместного решения жизненно важной задачи. По-видимому, такая особенность координированных внутри- и внеклеточных событий этой организации отражает общность поведенческой стратегии, направленной на выживание популяции.



Результаты анализа биокommunikаций в сообществе микроорганизмов показали, что взаимодействие между его членами динамично и в то же время достаточно стабильно. Это следует из факта регистрации стереотипных паттернов электрической активности, которые генерируются рассматриваемыми локусами. Следовательно, должны быть факторы, определяющие характер осцилляторных электрических процессов и их модификации при получении сигналов из других локусов. Одними из таких факторов могут быть способы организации совместной жизни и взаимодействий в конкретных условиях.

Кооперативное поведение часто увеличивает общую выгоду популяции благодаря таким процессам, как разделение труда и производство общего блага. Для развития и сохранения кооперации внутри клеточного сообщества необходимо, чтобы преимущества от совместных действий превосходили затраты, вызванные конкуренцией (Ben-Jacob et al., 2004; Eldar, 2011). В то же время индивидуумы в сообществе конкурируют друг с другом за ограниченные ресурсы, например, за питание. Наблюдаемые явления связаны с формированием социальных приоритетов, часто входящих в противоречие с необходимостью индивидуального выживания. Присутствуют и явно негативные социальные взаимодействия, которые часто развиваются между разными родословными относительно асоциальных видов бактерий, например таких, как *Escherichia coli* (Fiegna and Velicer, 2005). У высоко социальных микроорганизмов, формирующих многоклеточные плодовые структуры, биопленки и маты, признаки социальной совместимости или антагонизма среди дивергирующих свойств и механизмы, ответственные за их возникновение, остаются слабо исследованными.

Данные о синхронизации разного рода активностей при решении задач, требующих совместных действий, получены на различных экспериментальных объектах — они типичны не только для микроорганизмов, которые решают проблемы, объединив усилия тысяч индивидов, но и для многоклеточных существ. Результаты охватывают объективные показатели в виде регистрации электрически выраженных событий головного мозга человека и животных, движений глаз и словесного отчета испытуемых при решении когнитивных задач (см. например: Гаврилов, 2017; Зотов, Андрианова, 2017; Ананьева и др., 2016). Результаты экспериментов на людях показывают, что при взаимодействии участников во время решения задачи для достижения общей цели осцилляторная активность определенных областей мозга синхронизируется и ее всплески ассоциируются с действиями партнеров (Funane et al., 2011). Во время социального взаимодействия оба участника постоянно активны, подстраивая свои собственные усилия к изменениям действий партнера (Dumas et al., 2010). Эта общая активность по поводу достижения цели проходит на фоне синхронизированных процессов определенных областей мозга каждого из участников. Предполагается, что синхронизация электрических процессов является одним из возможных механизмов координации работы функционирующих клеточных ансамблей (Canolty et al., 2010). При социальных взаимодействиях меняется тактика поведения в зависимости от стратегии, которой пользуется оппонент (Delgado et al., 2005).

Многие виды социального поведения людей предполагают высокий уровень синхронности поведения и нейрофизиологической активности определенных мозговых структур (Keller et al., 2014). В мозговой активности индивидуумов идентифицируются специфические паттерны, возникающие только во время социальных взаимодействий (Ménoret et al., 2014; Likens et al., 2014). Электрофизиологические регистрации показывают, что действия в социальном контексте вызывают у участников общения сходные изменения в двигательной и сенсомоторной области. В то же время, в зависимости от типа отношений (например,



кооперация или конкуренция) и индивидуальных характеристик когнитивной деятельности субъектов, показатели активности мозга у вступающих во взаимодействие индивидов имеют выраженные различия (Апанович и др., 2016).

Создание сообщества требует координированных действий участников, между которыми происходит коммуникация (Masi et al., 2015). Предполагается, что в бактериальном сообществе существует «разделение труда», которое основано на определенных морфологических, физиологических и функциональных свойствах клеток. В зависимости от задачи, решаемой сообществом, может понадобиться тот или иной тип активности, который и обеспечивают специальные члены сообщества. Возможны такие состояния, которые обеспечиваются только одним типом его членов («высокочастотным» или «низкочастотным»). Примером может быть стабильное состояние биопленки, имеющей определенную конфигурацию и морфофункциональное оформление. Электрическая активность, отводимая в любом локусе такой системы, представлена низкочастотными (от 2 до 5–6 Гц) высокоамплитудными осцилляциями. Противоположным этому является состояние активности, порожденное «восстановительными работами»; в этом случае зоны, охваченные активностью, характеризуются частотами до 30–35 Гц. Эти наблюдения подтверждаются исследованиями, зафиксировавшими высокий уровень электрической активности в аналогичных обстоятельствах (Masi et al., 2015). Для идеи о разделении труда вопрос в том, обеспечиваются ли высокочастотные и низкочастотные осцилляции специальными клетками или же это электрически выраженные состояния одних и тех же клеток, представляет особый интерес. Предположение о специализированных членах сообщества опирается на результаты работ по электронной микроскопии. В частности, в ряде работ показана морфологическая гетерогенность микробных популяций; установлены закономерности в изменении структуры микробных сообществ на разных этапах развития, проявляющиеся в изменении соотношения различных типов клеток: физиологически активных, покоящихся, инволюционных и автолизированных (Рыбальченко, 2003; von Bronk et al., 2017). О функциональном разделении клеток микробного сообщества также могут свидетельствовать данные о том, что в любой популяции наряду с бактериями, имеющими характерную для данного вида ультраструктурную организацию, можно обнаружить различные морфологические варианты, отличающиеся не только по строению, но и по физиологическим и генетическим свойствам (Иванов и др., 1984). Методом электронно-микроскопической автордиографии было показано, что отмеченные морфологические варианты отличаются функционально и репродуктивно. Кроме того, показано, что клетки, имеющие общие функции, формируют структурно-функциональные кластеры (Воскун и др., 1989). Колониям микроорганизмов, помимо вертикальной слоистости, свойственно формирование секторов и концентрических зон. Сектора соответствуют генетически различающимся клонам, а концентрические зоны отражают стадии развития бактериальных клеток, что находит свое отражение в их различной окраске, форме, и др. (Смирнов, 1985). Таким образом, предположение о «разделении труда» в бактериальном сообществе в форме генераторов, обеспечивающих высокочастотную и низкочастотную осцилляторную активность, на сегодняшний день имеет ряд экспериментальных подтверждений.

Выводы

Эксперименты, в которых регистрировалась электрическая активность от цианобактерий *Oscillatoria terebriformis*, миксомицетов *Lycogala epidendrum* и дрожжей *Saccharomyces*



cerevisiae, показывают, что стадии восстановления и формирования социальных структур характеризуются синхронизацией специфической электрической активности взаимодействующих единиц.

Полученные нами данные могут также свидетельствовать о том, что в социальной среде микроорганизмов существует специализация, которая является биологической основой для «разделения труда» и в данном случае является источником высокочастотных и низкочастотных составляющих осцилляторной электрической активности.

Финансирование

Исследование выполнено по госзаданию Минобрнауки, № 0159-2019-0001 и 0159-2019-0009.

Литература

1. Ананьева К.И., Басюл И.А., Харитонов А.Н. Диалоги в эксперименте: опыт многоканальной регистрации и анализа // Материалы 7 Международной конференции по когнитивной науке. Светлогорск: Институт психологии РАН, 2016. С. 670–672.
2. Апанович В.В., Безденежных Б.Н., Знаков В.В., Самс М., Яаскелайнен И., Александров Ю.И. Различия мозгового обеспечения индивидуального, кооперативного и конкурентного поведения у субъектов с аналитическим и холистическим когнитивными стилями // Экспериментальная психология. 2016. Т. 9. № 2. С. 5–22. doi:10.17759/exppsy.2016090202
3. Воскун С.Е., Смирнов С.Г., Панов Л.А. Гетерогенность популяции *Escherichia coli* THR по усвоению ЗН-треонина // Микробиология. 1989. Т. 58. Вып. 4. С. 602–606.
4. Гаврилов В.В. Кооперация и ультразвуковая коммуникация у крыс // Когнитивные исследования / Под ред. Д.В. Ушакова, А.А. Медынцева. Изд. ИП РАН. 2017, С. 81–92.
5. Греченко Т.Н., Харитонов А.Н., Жегалло А.В. Инвариантные частоты биоритмов живых организмов разного эволюционного возраста // Психологический журнал. 2018. Т. 39. № 3. С. 90–101.
6. Греченко Т.Н., Харитонов А.Н., Жегалло А.В., Александров Ю.И. Психофизиологический анализ осцилляторных процессов в поведении биосоциальных систем // Психологический журнал. 2015. Т. 36. № 6. С. 76–87.
7. Греченко Т.Н., Сумина Е.Л., Сумин Д.Л., Харитонов А.Н. Синхронизация электрических процессов и организация поведения прокариот // Материалы 5 Международной конференции по когнитивной науке. Светлогорск: Институт психологии РАН, 2012. Т. 1. С. 327.
8. Греченко Т.Н., Харитонов А.Н., Орлеанский В.К., Жегалло А.В. Новые объекты психологических исследований и перспективы развития науки // История российской психологии в лицах: Дайджест. 2017. № 6. С. 248–259.
9. Зотов М.В., Андрианова Н.Е. Процессы координации в восприятии коммуникативного взаимодействия // Когнитивные исследования / Под ред. Д.В. Ушакова, А.А. Медынцева. Изд. ИП РАН, 2017. С. 50–67.
10. Иванов В.Н., Угодчиков Г.А. Клеточный цикл микроорганизмов и гетерогенность их популяций. Киев: Наукова Думка. 1984. 279 с.
11. Кольцов Н.К. Генетический анализ психических особенностей человека. Русск. евгенический журн., 1923. С. 253–307.
12. Масионис Дж. Социология. СПб.: Питер, 2004. 752 с.
13. Рыбальченко О.В. Морфо-физиологические аспекты взаимодействий микроорганизмов в микробных сообществах: дисс. д-ра биол. наук. Спб., 2003. С-Петерб. Универ., медицинский ф-т.
14. Смирнов С.Г. Этология бактерий — новое направление в исследовании прокариотов // Физико-химические исследования патогенных энтеробактерий в процессе культивирования. Иваново: ИвГУ, 1985. С. 5–10.
15. Сумина Е.Л. Поведение нитчатых цианобактерий в лабораторной культуре // Микробиология. 2006. Т. 75. № 4. С. 532–537.



16. Харитонов А.Н., Греченко Т.Н., Сумина Е.Л., Сумин Д.Л., Орлеанский В.К. Социальная жизнь цианобактерий // Дифференционно-интеграционная теория развития. Кн. 2 / Под ред. Н.И. Чуприковой и Е.В. Волковой. М.: Языки славянской культуры, 2014. С. 283–302.
17. Шапиро Дж.А. Бактерии как многоклеточные организмы // В мире науки. 1988. № 8. С. 46–55.
18. Шовен Р. От пчелы до гориллы. М.: Мир, 1965. 330 с.
19. Эстинас А. Социальная жизнь животных. Опыт сравнительной психологии. 3-е изд. М.: Либроком, 2012. 320 с.
20. Ben-Jacob E., Cohen I., Gutnick D. Cooperative organization of bacterial colonies: from genotype to morphotype // Annu. Rev. Microbiol. 1998. Vol. 52. P. 779–806.
21. Ben-Jacob E., Becker I., Shapiro Y., Levine H. Bacterial linguistic communication and social intelligence // Trends in Microbiology. 2004. Vol. 12. № 8. P. 366–372.
22. Canolty R. T., Ganguly K., Kennerley St. W., Cadieu Ch. F., Koepsell K., Wallis J.D., Carmena J.M. Oscillatory phase coupling coordinates anatomically dispersed functional cell assemblies // PNAS. 2010. Vol. 107. № 40. P. 17356–17361.
23. Carmena J.M. Oscillatory phase coupling coordinates anatomically dispersed functional cell assemblies // PNAS. 2010, vol.107, pp. 17356–17361.
24. Czaran T., Hoekstra R. Microbial communication, cooperation and cheating: quorum sensing drives the evolution of cooperation in bacteria // PLoS ONE. 2009. Vol. 4. № 8. P. 1–10.
25. Delgado M.R., Frank R.H., Phelps E.A. Perceptions of moral character modulate the neural systems of reward during the trust game // Nature Neuroscience. 2005. Vol. 8, P. 1611–1618.
26. Dumas G., Nadel J., Soussignan R., Martinerie J., Garnero L. Inter-Brain Synchronization during Social Interaction // PLoS ONE. 2010. Vol. 5. № 8. P. 12166.
27. Eldar A. Social conflict drives the evolutionary divergence of quorum sensing // PNAS. 2011. Vol. 108. № 33. P. 13635–13640.
28. Fiegna F., Velicer G.J. Exploitative and hierarchical antagonism in a cooperative bacterium. PLoS Biol. 2005. № 3(11): e370.
29. Fries P. Rhythms for cognition: communication through coherence // Neuron. 2015. Vol. 88. P. 220–235.
30. Funane T., Kiguchi M., Atsumori H., Sato H., Kubota K., Koizumi H. Synchronous activity of two people's prefrontal cortices during a cooperative task measured by simultaneous near-infrared spectroscopy // J. Biomed Opt. 2011. Vol. 16. № 7. P. 077011.
31. Hardin G. The tragedy of the commons // Science. 1968. Vol. 162. № 3859. P. 1243–1248.
32. Keller P.E., Novembre G., Hove M.J. Rhythm in joint action: psychological and neurophysiological mechanisms for real-time interpersonal coordination // Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci. 2014. Dec 19. № 369. P. 1658.
33. Likens A.D., Amazeen P.G., Stevens R., Galloway T., Gorman J.C. Neural signatures of team coordination are revealed by multifractal analysis // Soc. Neurosci. 2014. V. 9. № 3). P. 219-34.
34. Liu J., Prindle A., Humphries J., Gabalda-Sagarra M., Munehiro A., Lee D.D., Ly San, Garcia-Ojalvo J., Suel G.M. Metabolic co-dependence gives rise to collective oscillations within biofilms // Nature. 2015. Vol. 30. № 523. P. 550–554.
35. Masi E., Ciszak M., Santopolo L., Frascella A., Giovannetti L., Marchi E., Viti C., Mancuso S. Electrical spiking in bacterial biofilms // J R Soc Interface. 2015. Jan 6. V. 102. № 12: 20141036
36. Ménoret M., Varnet L., Fargier R., Cheylus A., Curie A., des Portes V., Nazir T.A., Paulignan Y. Neural correlates of non-verbal social interactions: a dual-EEG study // Neuropsychologia. 2014. Mar. № 55. P. 85–97.
37. Štoviček V., Váchová L., Palková Z. Yeast biofilm colony as an orchestrated multicellular organism // Communicative & Integrative Biology. 2012. Vol. 5. № 2. P. 203–205.
38. Von Bronk B., Schaffer S.A., Götz A., Opitz M. 2017. Effects of stochasticity and division of labor in toxin production on two-strain bacterial competition in Escherichia coli // PLoS Biol. May 1. V. 15. № 5: e2001457.



SOCIAL STRUCTURES AND COMMUNICATIONS IN THE WORLD OF MICROORGANISMS

GRECHENKO T.N.*, *Institute of Psychology, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia,*
e-mail: grecht@mail.ru

KHARITONOV A.N.**, *Institute of Psychology, Russian Academy of Sciences; MSUPE, Moscow, Russia,*
e-mail: ankhome47@list.ru

ZHEGALLO A.V.***, *Institute of Psychology, Russian Academy of Sciences; MSUPE, Moscow, Russia,*
e-mail: zhegs@mail.ru

Social life is based on the interaction of community members. The object of our study was microorganisms at different stages of community morphogenesis and in the process of restoring the integrity of social structures. The electrical activity indices of individual cells and groups making up these structures were recorded. In our experiments on the cyanobacteria *Oscillatoria terebriformis*, myxomycetes *Lycogala epidendrum*, and yeast *Saccharomyces cerevisiae*, we obtained electrographic characteristics of the states and event dynamics of social structures, which indicate synchronization processes in solving a common problem in each of the studied communities.

Keywords: social life, microorganisms, electrical oscillations, competition, cooperation, division of labor.

Funding

The study was supported by the Ministry of Education and Science, assn. nos. 0159-2019-0001 and 0159-2019-0009.

References

1. *Ananyeva K.I., Basyul I.A., Kharitonov A.N.* Dialogi v eksperimente: opyt mnogokanal'noi registratsii i analiza. Materialy 7 Mezhdunarodnoi konferentsii po kognitivnoi nauke [Multichannel registration of experimental dialogues] // Materials of the 7th International Conference on cognitive science. Svetlogorsk: Institute of Psychology, Russian Academy of Sciences publ., 2016, pp. 670–672. (In Russ.)
2. *Apanovich V.V., Bezdenzhnykh B.N., Znakov V.V., Sams M., Jaaskelainen J., Aleksandrov Yu.I.* Razlichiya mozgovogo obespecheniya individualnogo, kooperativnogo i konkurentnogo povedeniya u subjektov s analiticheskimi i holisticheskimi kognitivnymi stilyami [Differences of the brain activity in individual, competitive and cooperative behavior between subjects with analytic and holistic cognitive styles] // Eksperimental'naya psikhologiya = Experimental psychology (Russia), 2016, vol. 9, no. 2, pp. 5–22. doi:10.17759/exppsy.2016090202 (In Russ., abstr. in Engl.)
3. *Ben-Jacob E., Becker I., Shapiro Y., Levine H.* Bacterial linguistic communication and social intelligence // Trends in Microbiology. 2004. Vol. 12. № 8.P. 366–372.

For citation:

Grechenko T.N., Kharitonov A.N., Zhegallo A.V. Social structures and communications in the world of microorganisms. *Eksperimental'naya psikhologiya = Experimental psychology (Russia)*, 2019, vol. 12, no. 4, pp. 106–119. doi:10.17759/exppsy.2019120409

* *Grechenko T.N.* Dr. Sci. in Psychology, Leading Researcher, Institute of Psychology, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia. E-mail: grecht@mail.ru

** *Kharitonov A.N.* Cand. Sci. in Psychology, Senior Researcher, Institute of Psychology, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia. E-mail: ankhome47@list.ru

*** *Zhegallo A.V.* Cand. Sci. in Psychology, Senior Researcher, Institute of Psychology, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia. E-mail: zhegs@mail.ru



4. *Ben-Jacob E., Cohen I., Gutnick D.* Cooperative organization of bacterial colonies: from genotype to morphotype // *Annu. Rev. Microbiol.* 1998, vol. 52, pp.779–806.
5. *Bronk B. von, Schaffer S.A., Götz A., Opitz M.* 2017. Effects of stochasticity and division of labor in toxin production on two-strain bacterial competition in *Escherichia coli*. *PLoS Biol.* May 1, no.15(5): e2001457.
6. *Canolty R. T., Ganguly K., Kennerley St. W., Cadieu Ch. F., Koepsell K., Wallis J.D., Carmena J.M.* Oscillatory phase coupling coordinates anatomically dispersed functional cell assemblies // *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2010, vol. 107, no. 40, pp. 17356–17361.
7. *Carmena J.M.* Oscillatory phase coupling coordinates anatomically dispersed functional cell assemblies // *PNAS.* 2010, vol.107, pp. 17356–17361.
8. *Czaran T., Hoekstra R.* Microbial communication, cooperation and cheating: quorum sensing drives the evolution of cooperation in bacteria // *PLoS ONE*, 2009, vol. 4, no. 8, pp.1–10.
9. *Delgado M.R., Frank R.H., Phelps E.A.* Perceptions of moral character modulate the neural systems of reward during the trust game // *Nature Neuroscience*, 2005, vol. 8, pp. 1611 – 1618.
10. *Dumas G., Nadel J., Soussignan R., Martinerie J., Garnero L.* Inter-Brain Synchronization During Social Interaction // *PLoS ONE.* 2010, vol. 5, no. 8. 12166.
11. *Eldar A.* Social conflict drives the evolutionary divergence of quorum sensing // *PNAS.* 2011, vol. 108, no. 33, pp. 13635–13640.
12. *Espinás A.* Sotsial'naya zhizn' zhivotnykh. Opyt sravnitel'noi psikhologii [The social life of animals. Comparative Psychology View] 3rd edition. M.: Librokom, 2012. (Russ. transl.)
13. *Fiegna F., Velicer G.J.* Exploitative and hierarchical antagonism in a cooperative bacterium. *PLoS Biol.*, 2005, Nov: 3(11): e370.
14. *Fries P.* Rhythms for cognition: communication through coherence // *Neuron.* 2015, vol. 88, pp. 220–235
15. *Funane T., Kiguchi M., Atsumori H., Sato H., Kubota K., Koizumi H.* Synchronous activity of two people's prefrontal cortices during a cooperative task measured by simultaneous near-infrared spectroscopy // *J. Biomed Opt.* 2011, vol. 16, no. 7. 077011.
16. *Gavrilov V.V.* Kooperatsiya i ul'trazvukovaya kommunikatsiya u krysa [Cooperation and ultrasound communication in rats] // *Kognitivnye issledovaniya [Cognitive Studies]* D.V. Ushakov, A.A. Medyntsev (eds). Institute of Psychology, Russian Academy of Sciences publ., 2017, pp. 81–92. (In Russ.)
17. *Grechenko T.N., Kharitonov A.N., Orleanskii V.K., Zhegallo A.V.* Novye objekty psikhologicheskikh issledovaniy i perspektivy razvitiya nauki [New objects of psychological research and prospects for the development of science] // *Istoriya rossiiskoi psikhologii v litsakh: Daidzhest [The history of Russian psychology in persons: Digest.]*, 2017, no. 6, pp. 248–259. (In Russ.)
18. *Grechenko T.N., Kharitonov A.N., Zhegallo A.V.* Invariantnye chastoty bioritmov zhivykh organizmov raznogo evolyutsionnogo vozrasta [Invariant frequencies of biorhythms of living organisms of different evolutionary age] // *Psikhologicheskii zhurnal*, 2018, vol. 39, no. 3, pp. 90–101. (In Russ.)
19. *Grechenko T.N., Kharitonov A.N., Zhegallo A.V., Aleksandrov Yu.I.* Psihofiziologicheskij analiz oscillyatornykh processov v povedenii biosocialnykh system [Psychophysiological analysis of oscillatory processes in behavior of biosocial systems] // *Psikhologicheskij zhurnal*, 2015, vol. 36, no.6, pp. 76–87. (In Russ.)
20. *Grechenko T.N., Sumina E.L., Sumin D.L., Kharitonov A.N.* Sinkhronizatsiya elektricheskikh protsessov i organizatsiya povedeniya prokariot. Materialy 5 Mezhdunarodnoi konferentsii po kognitivnoi nauke [Synchronization of electrical processes and organization of prokaryotic behavior. Materials of the 5th International Conference on Cognitive Science.] Svetlogorsk: Institute of Psychology, Russian Academy of Sciences publ., 2012, vol. 1, p. 327. (In Russ.)
21. *Hardin G.* The tragedy of the commons // *Science.* 1968, vol. 162, no. 3859, pp. 1243–1248.
22. *Ivanov V.N., Ugodchikov G.A.* Kletochnyi tsikl mikroorganizmov i geterogenost' ikh populyatsii [The cell cycle of microorganisms and the heterogeneity of their population]. Kiev: Naukova Dumka, 1984.
23. *Keller P.E., Novembre G., Hove M.J.* Rhythm in joint action: psychological and neurophysiological mechanisms for real-time interpersonal coordination // *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci.*, 2014, Dec 19, no. 369, pp. 1658.
24. *Kharitonov A.N., Grechenko T.N., Sumina E.L., Sumin D.L., Orleanskiy V.K.* Sotsial'naya zhizn' tsianobakterii [Social life of cyanobacteria]. In: N.I. Chuprikova, E.V. Volkova (eds.) *Differentsionno-integratsionnaya*



- teoriya razvitiya [Differentiation-integration theory of development]. M.: Yazyki slavyanskoi kul'tury, 2014, vol. 2, pp. 283–302. (In Russ.)
25. *Koltsov N.K.* Geneticheskii analiz psikhicheskikh osobennosti cheloveka [Genetic analysis of human mental characteristics] // Russian Eugenic Journal, 1923, pp. 253–307. (In Russ.)
26. *Likens A.D., Amazeen P.G., Stevens R., Galloway T., Gorman J.C.* Neural signatures of team coordination are revealed by multifractal analysis // Soc. Neurosci. 2014; vol. 9, no. 3, pp. 219–34.
27. *Liu J., Prindle A., Humphries J., Gabalda-Sagarra M., Munehiro A., Lee D.D., Ly San, Garcia-Ojalvo J., Suel G.M.* Metabolic co-dependence gives rise to collective oscillations within biofilms // Nature. 2015. vol. 30, no. 523, pp. 550–554.
28. *Masi E., Cizak M., Santopolo L., Frascella A., Giovannetti L., Marchi E., Viti C. and Mancuso S.* // J Electrical spiking in bacterial biofilms R Soc Interface. 2015. Jan 6; 12(102): 20141036
29. *Masionis Dzh.* Sotsiologiya [Sociology] Piter publ. 2004. (Russ. transl.)
30. *Ménoret M., Varnet L., Fargier R., Cheylus A., Curie A., des Portes V., Nazir T.A., Paulignan Y.* Neural correlates of non-verbal social interactions: a dual-EEG study // Neuropsychologia. 2014. Mar; 55:85–97.
31. *Rybal'chenko O. V.* Morfo-fiziologicheskie aspekty vzaimodeistvii mikroorganizmov v mikrobnnykh soobshchestvakh [Morpho-physiological aspects of the interactions of microorganisms in microbial communities] Doctoral Diss. 03.00. Spb, 2003. (In Russ.)
32. *Shapiro Dzh.A.* Bakterii kak mnogokletochnye organizmy [Bacteria as multicellular organisms] // V mire nauki. 1988, no. 8, pp. 46–55. (Russ. transl.)
33. *Shoven R.* Ot pchely do gorilly [From bee to gorilla]. 1965. Moscow: Mir. (Russ. transl.)
34. *Smirnov S.G.* Etologiya bakterii – novoe napravlenie v issledovanii prokariotov [Ethology of bacteria. A new direction in the study of prokaryotes] // Fiziko-khimicheskie issledovaniya patogennykh enterobakterii v protsesse kul'tivirovaniya [Physico-chemical studies of pathogenic enterobacteria in the process of cultivation]. Ivanovo. IvGU publ., 1985, pp. 5–10. (In Russ.)
35. *Sumina E.L.* Povedenie nitchatykh tsianobakterii v laboratornoi kul'ture [The behavior of filamentous cyanobacteria in laboratory culture] // Mikrobiologiya, 2006, vol. 75, no. 4, pp. 532–537. (In Russ.)
36. *Štoviček V., Váchová L., Palková Z.* Yeast biofilm colony as an orchestrated multicellular organism // Communicative & Integrative Biology, 2012, vol. 5, no.2, pp. 203–205.
37. *Voskun S.E., Smirnov S.G., Panov L.A.* Geterogenost' populyatsii Escherichia coli THR po usvoeniyu 3N-treonina [Heterogeneity of the Escherichia coli THR population in 3H-threonine uptake] // Mikrobiologiya, 1989, vol. 58, issue 4, pp. 602–606. (In Russ.)
38. *Zotov M.V., Andrianova N.E.* Protsessy koordinatsii v vospriyatii kommunikativnogo vzaimodeistviya [Coordination processes in the perception of communicative interaction] // In: Ushakov D.V., Medyntsev A.A. (eds.) Kognitivnye issledovaniya [Cognitive Studies]. Institute of Psychology, Russian Academy of Sciences publ., 2017, pp. 50–67. (In Russ.).



КАТЕГОРИЗАЦИЯ ЭТНИЧЕСКИХ ЛИЦ РУССКИМИ И ТУВИНЦАМИ В ДИСКРИМИНАЦИОННЫХ ЗАДАЧАХ

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

БАСЮЛ И.А.**, *Институт экспериментальной психологии МГППУ;
Институт психологии РАН, Москва, Россия,
e-mail: ivbasul@gmail.com*

АНАНЬЕВА К.И.***, *Институт экспериментальной психологии МГППУ;
Институт психологии РАН; Московский институт психоанализа, Москва, Россия,
e-mail: ananyeva@inpsycho.ru*

ТОВУУ Н.О.****, *Тувинский институт комплексного освоения природных
ресурсов Сибирского отделения РАН, Кызыл, Россия,
e-mail: tovuun@mail.ru*

Наблюдаемые на территории России тенденции к стиранию границ между районами компактного проживания этносов и вселения на территории исконного проживания коренного населения достаточно больших групп представителей других этносов и расовых групп порождают ряд специфических явлений, связанных с межгрупповым восприятием. Нами выполнено сравнительное исследование восприятия и коммуникации переходного ряда «этнических лиц» в относительно изолированных поселениях русских и тувинцев и у представителей соответствующих этнических групп в многонациональных городах. Участники решали две дискриминационные задачи: индивидуально задачу типа АВ=X и распределенную задачу типа «same-different» в общении с партнером. Для всех выборок в задаче АВ = X, максимальная эффективность различения отмечена для одной и той же пары № 2—3 переходного ряда. Это может указывать на то, что все испытуемые более полагаются на морфологические признаки стимульного изображения лица, чем на что-либо другое. Также наблюдается тенденция к сходству в динамике эффективности выполнения заданий в разных группах субъектов, за исключением московской выборки русских. В то же время в диадном эксперименте городские испытуемые показывают различные тенденции с точки зрения эффективности выполнения

Для цитаты:

Харитонов А.Н., Басюл И.А., Ананьева К.И., Товуу Н.О. Категоризация этнических лиц русскими и тувинцами в дискриминационных задачах // Экспериментальная психология. 2019. Т. 12. №. 4. С. 120—141. doi:10.17759/exppsy.2019120410

* *Харитонов А.Н.* Кандидат психологических наук, старший научный сотрудник, Институт психологии РАН; ведущий научный сотрудник, Институт экспериментальной психологии МГППУ. E-mail: ankhome47@list.ru

** *Басюл И.А.* Младший научный сотрудник, Институт психологии РАН; младший научный сотрудник, Институт экспериментальной психологии МГППУ. E-mail: ivbasul@gmail.com

*** *Ананьева К.И.* Кандидат психологических наук, доцент, научный сотрудник, Институт психологии РАН; старший научный сотрудник, Институт экспериментальной психологии МГППУ; доцент кафедры общей психологии, Московский институт психоанализа. E-mail: ananyeva@inpsycho.ru

**** *Товуу Н.О.* Доктор психологических наук, главный научный сотрудник, Тувинский институт комплексного освоения природных ресурсов Сибирского отделения РАН. E-mail: tovuun@mail.ru



задач. Русская выборка из Москвы демонстрирует значительно меньшее снижение эффективности при приближении к краям переходной серии изображений стимулов в задаче АВ=Х, но не в диадной задаче. Вероятно, это связано с различным характером задач, и можно легко предположить более развитую способность воспринимать различие между этническими лицами в результате большего их разнообразия в окружающей среде, как в московском мегаполисе, тогда как не имеется оснований предполагать различия в коммуникативных навыках, необходимых для решения дискриминационной задачи в ситуации общения.

Ключевые слова: категоризация, категориальность восприятия, эффект другой расы, дискриминационная АВХ-задача, диадная дискриминационная задача, распознавание лиц, этническое лицо, малые популяции, изолированные регионы проживания.

Введение

В современной России выделяются две разнонаправленные тенденции межэтнического взаимодействия. С одной стороны, наблюдается все более выраженный процесс стирания границ между районами компактного проживания различных этносов и самими этносами, чему способствуют интенсивные перемещения населения, в частности, миграция населения в большие и малые города, участие в функционировании крупномасштабных социальных институтов (строительство, транспорт, армия и т. д.), межэтнические браки и многие другие формы взаимодействия и совместного проживания людей, в которые вовлечены представители разных этнических групп. С другой стороны, вселение на территории исконного проживания коренного населения достаточно больших групп представителей другого этноса часто чревато межэтническими проблемами — от обыденного непонимания нравов и обычаев пришельцев, их намерений и действий, до их неприятия и отторжения, чреватого межэтническими конфликтами. Поиски решения чрезвычайно сложной и многоаспектной проблемы гармонизации межэтнического взаимодействия требуют привлечения новых исследовательских данных, в частности характеризующих особенности восприятия представителей разных этносов по их внешности.

Территория современной России является зоной исконного проживания двух «больших» рас человечества, европеоидной и монголоидной. Лица представителей этих рас носят хорошо выраженные антропоморфологические различия. Это делает их привлекательным объектом для исследований, предметом которых является восприятие человека человеком по внешнему облику — в том числе, проекта по изучению кросс-культурных детерминант когнитивных процессов, в который описываемое в данной статье исследование входило составной частью (см.: Ананьева, Басюл, Харитонов, 2017; Барабанщиков, Лупенко, Шунто, 2017; Басюл, Демидов, Дивеев, 2017; Швец, 2017; Басюл, Демидов, Дивеев, 2018.; Лупенко, 2018; Харитонов, Ананьева, Басюл, 2018).

Исследования реализованы на территории центральной России (г. Москва), и Республики Тыва (г. Кызыл и отдаленные регионы). Выбор данных административных образований в качестве базы исследования обусловлен следующим. Во-первых, в данных регионах выражено преобладание исконных для территории этнических групп, в то время как представленность других этносов относительно небольшая. Во-вторых, коренные этносы этих регионов сложились из представителей разных расовых групп, европеоидной и монголоидной, имеющих, помимо культурных, выраженные морфологические различия во внешности. В то же время, в-третьих, в Республике Тыва сохранились относительно изолированные поселки, население которых практически полностью составляют представите-



ли одной из этих двух рас. В-четвертых, ценностные основания этнического самосознания у представителей этих групп связано с различными мировыми религиями; для тувинцев — это буддизм и шаманизм, а для русских — христианство. В-пятых, для Республики Тува характерны активные процессы трансформации национального самосознания в сторону опоры на национальные традиции — вплоть до архаизации, что может выступить дополнительным фактором, затрудняющим взаимодействие с представителями других этнических групп. Таким образом, привлечение к участию в исследовании представителей русского и тувинского этносов позволило изучить процесс решения перцептивных задач по крайней мере на двух уровнях восприятия: как индивидуальный когнитивный процесс и как социально-психологический и культурно-опосредованный процесс.

Мы исходили из допущения, что разные когнитивные процессы, в том числе перцептивные, исходно протекают по-разному у представителей разных рас, составляющих выбранные нами два этноса. В то же время при совместном проживании эти различия через некоторое время преобразуются — в основном, в сторону уменьшения. Это допущение (основная гипотеза исследования) является по большей части эмпирическим обобщением и результатом анализа работ, в которых изучался «эффект другой расы»: разнородные различия при восприятии, оценке, идентификации, запоминании и т. д. лиц представителей своей и другой расы (см. ниже). Общий замысел исследования состоял в сравнении восприятия (индивидуальный эксперимент) и сообщении собеседнику информации о воспринимаемом изображении «этнического лица» (парный эксперимент). Различия также предполагалось фиксировать при сравнении результатов участников из популяций совместного проживания — полиэтнических городах Москва и Кызыл (условно: «Мегаполисы») и из относительно удаленных моноэтнических популяций (условно: «Изоляты»).

Исследование построено на использовании антропологического феномена, известного с начала XX века и впервые изученного Малпассом (Malpass, Kravitz, 1969), за которым позднее в психологической литературе закрепилось название «эффект другой/своей расы» или «кросс-расовый эффект». В этом пионерском исследовании было показано, что студенты американских университетов, представлявшие негроидную и европеоидную расовые группы, лучше распознавали лица белых американцев, чем черных, а запоминали лучше лица представителей своей расы. В последующих работах с участием представителей основных («больших») рас исследовались проявления этого эффекта в различных задачах на запоминание, идентификацию, различение лиц; испытуемыми были взрослые с разным опытом общения с представителями других рас, а также дети. Общим итогом таких исследований можно считать надежно установленный факт, что этот когнитивный эффект исходно проявляется не на уровне социальных установок и стереотипов (например, хорошо известный эффект этноцентризма), а связан с различиями в организации стратегий восприятия, запоминания и степени «сензитивности» к изменениям в лицах, отличающихся объективно существующими фенотипическими признаками. При первом контакте (или если контакты ограничены) люди склонны воспринимать людей других рас как выглядящих одинаково.

Причиной этого явления долгое время считали тот факт, что в онтогенезе опыт общения с людьми своей расы обычно значительно превосходит опыт общения с представителями других рас (Shepard, 1981; Chance et al., 1982; Valentine et al., 1995; Lingyun et al., 2007; см. также обзор: Харитонов, Ананьева, 2012). В пользу такой интерпретации свидетельствуют данные об «исчезновении» эффекта после достаточно длительного проживания представителей одной расы среди представителей другой, относительно которой у них этот эффект



был выражен при первых контактах. Помимо опыта контактов с представителями другой расовой группы, в поддержку такого объяснения проявления «эффекта другой расы» приводятся данные в пользу его глубокой физиологической и социальной укорененности: с одной стороны, он обеспечивается активностью базальных структур мозга (миндалевидное тело), с другой стороны, он отмечается в раннем онтогенезе, начиная с появления устойчивых зрительных контактов младенца с матерью (сиделкой).

Таким образом, в целом можно было исходить из того, что для европеоидов все монголоидные лица первоначально являются похожими друг на друга, также как и для монголоидов европеоидные лица «все как на одно лицо», а возможность различать лица другой расы будет определяться опытом знакомства и или «живого» общения с представителями этой расовой группы.

На основе этих исследований нами ранее были отработаны процедуры, позволяющие оценивать проявление кросс-расового эффекта в индивидуальном и парном экспериментах на различение лиц, представлявших собой элементы континуума — переходного ряда от представителя своей к представителю другой расы (Ананьева, Харитонов, Барминов, Жегалло, 2015; Ананьева, Басюл, Товуу, Харитонов, 2016; Ананьева, Харитонов, 2016; Харитонов, Ананьева, Басюл, 2017). Ожидаемо в результате таких экспериментов выявлялась категориальность восприятия, отражающая объем и границы категорий «своя раса» vs «другая раса». При этом индивидуальный эксперимент, по нашему замыслу, давал «чисто перцептивный» результат, а в ходе парного эксперимента исследовалась перцептивная категоризация в комбинированном взаимодействии с когнитивными процессами других уровней и коммуникативными процессами — в едином коммуникативно-когнитивном процессе, отражающем уже и социально-культурную составляющую.

Описание популяций и выборки исследования

Европеоидные участники исследования (группа «Мегаполис») представлены жителями крупнейшего в стране многоэтнического мегаполиса г. Москва (население более 12 млн человек). Основная группа населения — русские и другие представители народов восточнославянской группы. Остальная часть населения представляет практически все этносы с территории России, а также многих сопредельных стран и дальнего зарубежья, хотя и составляет в совокупности меньшинство.

Другая группа европеоидов (группа «Изолят») представлена участниками из русского поселения Сизим в верховьях Енисея (Большой Енисей, выше по течению от точки слияния с Малым Енисеем), Каа-Хемский кожуун Республики Тыва, с населением около 800 человек. Поселение основано русскими переселенцами-старообрядцами в конце XIX в., значительная часть населения не поддерживает контактов с внешним окружением, ни русским, ни тувинским, а также с административными органами, не пользуется разного рода электронными гаджетами, не смотрит телевидения. В то же время в поселке работает школа, и довольно большая часть молодежи (преимущественно юноши и молодые мужчины) таких строгих правил не придерживаются.

Монголоидная группа участников исследования представлена тувинцами, постоянно проживающими либо обучающимися в столице Республики Тыва г. Кызыл (группа «Мегаполис»). Население столицы Тывы (более 120 тыс. человек) полиэтнично, основную часть его составляют тувинцы, представлены также русские и украинцы (около 30%), имеется небольшое представительство (около 3,5%) других народов европеоидной и монголо-



идной рас: хакасов, коми, киргизов, татар. Проживающие в Кызыле тувинцы используют в быту русский язык наравне с родным, а иногда — и преимущественно русский. Последнее, в частности, характерно для принимавших участие в наших экспериментах студентов вторых—четвертых курсов Тувинского университета, где преподавание ведется на русском языке. Здесь следует отметить (это существенно для интерпретации результатов исследования), что, как известно из опыта исследований, для модификации/исчезновения «эффекта другой расы» обычно хватает одного года проживания в дву- или полиэтнической среде.

Другая монголоидная группа представлена тувинцами из относительно удаленных районов (кожуунов): поселений Дус-Даг и Кунгуртуг (группа «Изолят»).

Сельское поселение Дус-Даг Овюрского кожууна Тывы расположено более чем в 300 км юго-западнее столицы Тывы вблизи границы с Монголией. Население (около 980 человек) представлено практически исключительно тувинцами. Помимо удаленности от республиканского центра, село Дус-Даг еще и труднодоступно: существующая дорога проходимая не в любых погодных условиях (за исключением спецтехники), авиасообщение отсутствует. К моменту проведения исследования примерно в течение года существовала устойчивая мобильная телефонная связь. В быту население использует родной язык. К третьему—четвертому классу школы практически все владеют русским.

Сельское поселение Кунгуртуг — административный центр Тере-Хольского кожууна. Население — около 1500 человек: тувинцы, тувинцы-тоджинцы. Расположено на юго-востоке республики в 250 км по прямой от г. Кызыл. Основано в 1949 г. в гористой местности в долине р. Кунгур-Туг, 9 км восточнее озера Тере-Холь, на одном из островов которого сохранились остатки крепости Пор-Бажын времен Уйгурского каганата (VIII—IX вв. н.э.): по крайней мере, к этому времени следует отнести появление поселения людей в этом месте. Доступность ограничена: автомобильный транспорт в летнее время. Мобильная телефонная связь появилась примерно за год до времени проведения исследования. Население в быту говорит почти исключительно на тувинском языке с характерным акцентом (скорее говор, чем диалект). Благодаря школьному обучению к четвертому—пятому классу в основном владеют русским, практически все взрослые владеют русским свободно.

Чтобы избежать возможного влияния использования второго языка на результаты, та часть исследования с участием тувинцев, которая предполагала общение, проводилась на тувинском языке.

Метод и процедуры исследования

В индивидуальном исследовании нами использовалась задача на различение типа $AB=X$, в которой испытуемому предъявляются два объекта, А и В, один из которых тестовый, а другой модифицированный, а затем объект X, представляющий собой один из ранее предъявленных, а испытуемый должен определить, какой объект именно. Исходно задача такого типа использовалась в акустическом психолингвистическом тестировании (Liberman et al, 1957). Затем она получила более широкое применение, на что указали некоторые исследователи (например: Rogers, 2017), в том числе в изучении особенностей зрительного восприятия человеческого лица и, в частности, лиц разных рас (Etcoff, Magee, 1992; Levin, 2000; Meissner, Brigham, 2001; Королькова, Жегалло, 2012; Caldara et al., 2004; Ананьева, Жегалло, 2019).

Для исследования в ситуации общения (парный эксперимент) нами использовалась дискриминационная задача типа «same-different», разделенная между двумя участниками,



каждому из которых предъявлялось по одному изображению лица, которые могли быть одинаковыми или разными, а их задачей было совместное определение, какое сочетание им предъявлено. Коммуникативная ситуация «референтного общения» также довольно широко использовалась со второй половины прошлого века для исследования решения различных задач и собственно особенностей когнитивно-коммуникативных процессов, а нами она была предложена для изучения восприятия и идентификации этнических лиц с опорой на эффекты другой расы и категориальности восприятия (Ананьева, Носуленко, Самойленко, Харитонов, 2017; Харитонов, Ананьева, Басюл, 2017, 2018).

Результаты испытуемых суммировались по группам; на основе этих данных строились графики категоризации, которые затем сравнивались с использованием стандартных статистических методов.

В исследованиях обоих типов (АВХ-задача и парный эксперимент) приняли участие испытуемые из г. Москва — 40 человек (испытуемые — русские), г. Кызыл — 85 человек, пос. Кунгуртуг (республика Тыва, испытуемые — тувинцы) — 87 человек, пос. Дус-Даг (республика Тыва, испытуемые — тувинцы) — 20 человек, пос. Сизим (республика Тыва) — 48 человек. Все испытуемые — 18 лет и старше.

В обоих исследованиях испытуемым предлагалась работа с одним и тем же набором стимульных фотоизображений (рис. 1).

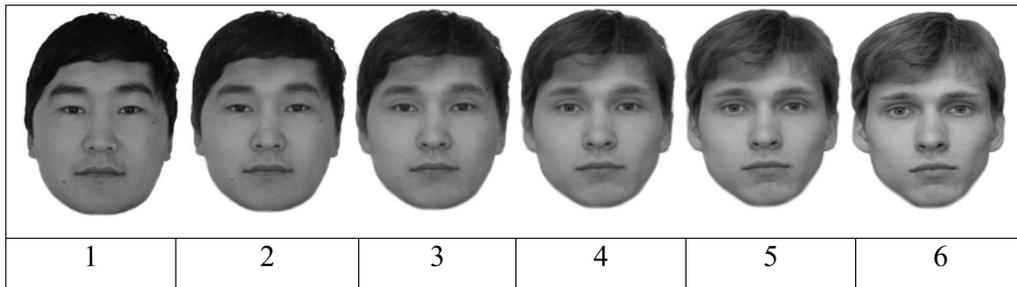


Рис. 1. Стимульный ряд фотоизображений: 1 — исходная фотография лица монголоидного типа; 6 — исходная фотография лица европеоидного типа; 2–5 — переходный ряд, полученный при помощи процедуры морфинга

Стимульные изображения сформированы на основе двух фотоизображений — лица монголоидного типа и лица европеоидного типа. Промежуточный переходный ряд получен при помощи процедуры морфинга с шагом 20%. Изображения № 2 «содержит» 80% исходного монголоидного и 20% исходного европеоидного фотоизображения, изображение № 3 — 60% монголоидного и 40% монголоидного фотоизображения и т. д.

В АВХ-задаче испытуемому попарно предъявлялись соседние фотоизображения из переходного ряда, после чего выводилось одно из предъявленных изображений, испытуемый должен был ответить, в какой части экрана находилось одиночное изображение — справа или слева. Выбор осуществлялся при помощи соответствующих клавиш на клавиатуре ноутбука, на экране которого демонстрировались фотоизображения. Время экспозиции пары фотоизображений — 1 с, время экспозиции одиночного изображения — 1 с. Время на ответ не ограничивалось, испытуемый мог изменить свой ответ до того, как окончательно подтвердит его при помощи клавиши ENTER. После нажатия клавиши ENTER начиналось следующее предъявление. Для 6 фотоизображений было сформировано 20 уникальных



парных комбинаций таким образом, что каждое изображение оказывалось в тестовой паре с соседними изображениями переходного ряда, в одних комбинациях — справа, в других — слева. Аналогично в качестве одиночного изображения выступило каждое из изображений переходного ряда во всех сочетаниях, где оно было предъявлено. 20 таких сочетаний образовывали один цикл предъявления. Всего испытуемые работали в четырех циклах предъявления. Порядок следования различных сочетаний был случайным и генерировался программой предъявления для каждого испытуемого индивидуально.

Анализировалась точность ответов для каждой тестовой пары переходного ряда изображений без учета позиции отдельных изображений, т. е. результат для пар 1–2 и 2–1 с одиночными изображениями 1 и 2 усреднялся в один результат для данного испытуемого.

В парной задаче испытуемым было предложено работать парами. Объединение испытуемых в пары осуществлялось самими испытуемыми без каких-либо специальных требований. В парной задаче каждому испытуемому предъявлялось по одному фотоизображению, а их задачей было выяснить, одинаковые им предъявлены изображения или разные. В парной задаче испытуемым могли быть предъявлены как разные фотоизображения (например 1–2), так и одинаковые (1–1, 2–2 и т. д.). Всего каждой паре испытуемых было предъявлено по 16 пар изображений, 6 из которых были одинаковыми, а 9 различными сочетаниями изображений переходного ряда. Сочетания были составлены таким образом, что каждый испытуемый работал с каждым изображением, как в ситуации, когда у собеседника было точно такое же, так и в ситуации, когда у собеседника было одно из соседних изображений переходного ряда. Результатом работы с конкретной парой изображений был ответ испытуемых — одинаковые изображения или разные.

Анализировалась точность ответов испытуемых относительно различных пар переходного ряда изображений. Случаи предъявления одинаковых изображений в данном исследовании не анализировались.

Предъявление фотоизображений в обоих исследованиях осуществлялось при помощи авторского программного обеспечения, разработанного на основе среды Python 2.7.15 и пакета расширений PsychoPy 3.1.2.

Обработка результатов осуществлялась относительно показателей успешности решения АВХ-задачи (индивидуальной) и парной задачи применительно к парным сочетаниям тестовых изображений (1–2, 2–3 и т. д.). В качестве группирующих переменных выступили: 1) локация — изолированное поселение или мегаполис, 2) этническая принадлежность испытуемых — русские и тувинцы, 3) тип выполняемой задачи — парный эксперимент и АВХ-задача.

Для анализа статистической достоверности сходства категоризационных кривых использовался χ^2 -тест; проверка достоверности различий среднего уровня эффективности между точками внутри одной категоризационной кривой выполнялась при помощи критерия Вилкоксона; для проверки статистической значимости различий в среднем уровне эффективности между точками различных категоризационных кривых использовался критерий Манна—Уитни. Статистические тесты реализованы в пакете расширений SciPy 1.2.1 для среды Python 3.7.3.

Анализ данных и результаты исследования

При сопоставлении испытуемых по признаку «локация» — изолированное поселение или мегаполис — были выявлены следующие характерные особенности.



Рис. 2. Результативность работы русских испытуемых в парном эксперименте

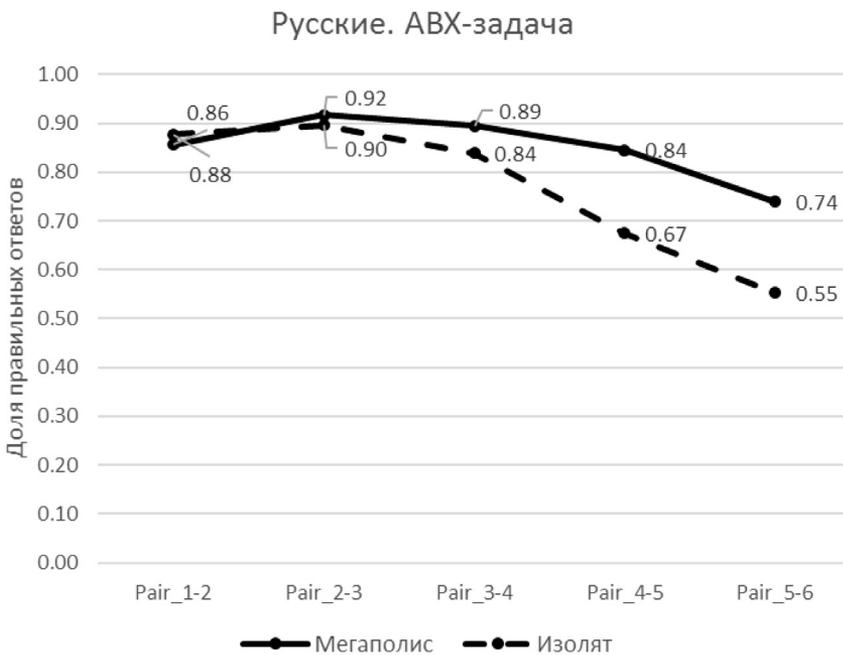


Рис. 3. Результативность работы русских испытуемых в АВХ-задаче

Наибольшая эффективность решения задачи в парном эксперименте показана для пары 3–4 стимульного ряда изображений. Наибольшая эффективность в АВХ-задаче — для пары 2–3 стимульного ряда изображений. При этом данные пики эффективности ре-



шения задач совпали для испытуемых из мегаполиса и изолированного поселения (рис. 2, 3). При сопоставлении распределений эффективности решения для парной задачи не выявлено достоверных различий (χ^2 -тест, $p = 0,218$), для АВХ-задачи кривые категоризации для испытуемых из мегаполиса и изолированного поселения оказались достоверно различными (χ^2 -тест, $p = 0,032$).

Для тувинской выборки испытуемых наблюдается идентичная тенденция для АВХ-задачи – максимальная результативность для пары 2–3 стимульного ряда изображений (рис. 4). Пик результативности работы также совпадает для тувинских испытуемых из мегаполиса (г. Кызыл) и изолированных поселений (труднодоступные кожууны). Анализ сходства кривых категоризации для АВХ-задачи не выявил статистически достоверных различий между кривыми (χ^2 -тест, $p = 0,774$).

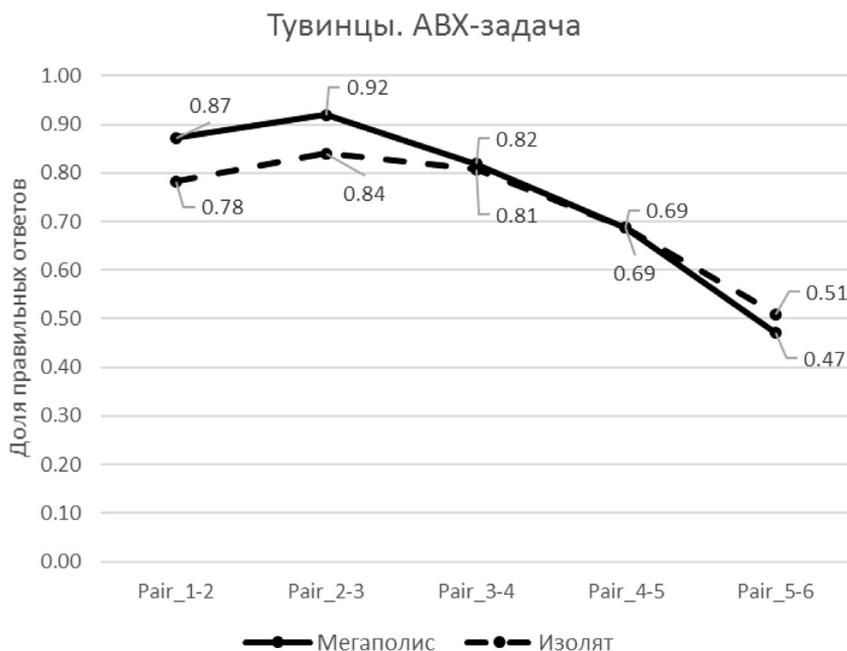


Рис. 4. Результативность работы тувинских испытуемых в АВХ-задаче

В парном эксперименте тувинские испытуемые продемонстрировали несколько иную тенденцию (рис. 5).

В данном случае для изолированного поселения максимальная эффективность решения задачи в парном эксперименте достигнута для пары стимульных изображений 3–4, в то время как для тувинских испытуемых из мегаполиса – для пары изображений 2–3. Хотя здесь следует отметить, что различие между парами 2–3 (0,47) и 3–4 (0,49) в эффективности решения задачи для испытуемых из изолированного поселения крайне мало и статистически недостоверно (критерий Вилкоксона, $p = 0,904$), в целом, между кривыми категоризации выявлено статистически достоверное различие (χ^2 -тест, $p = 0,002$).

При сопоставлении групп испытуемых по признаку «этнос» выявлены следующие результаты. Максимальная эффективность работы в парном эксперименте для русских ис-

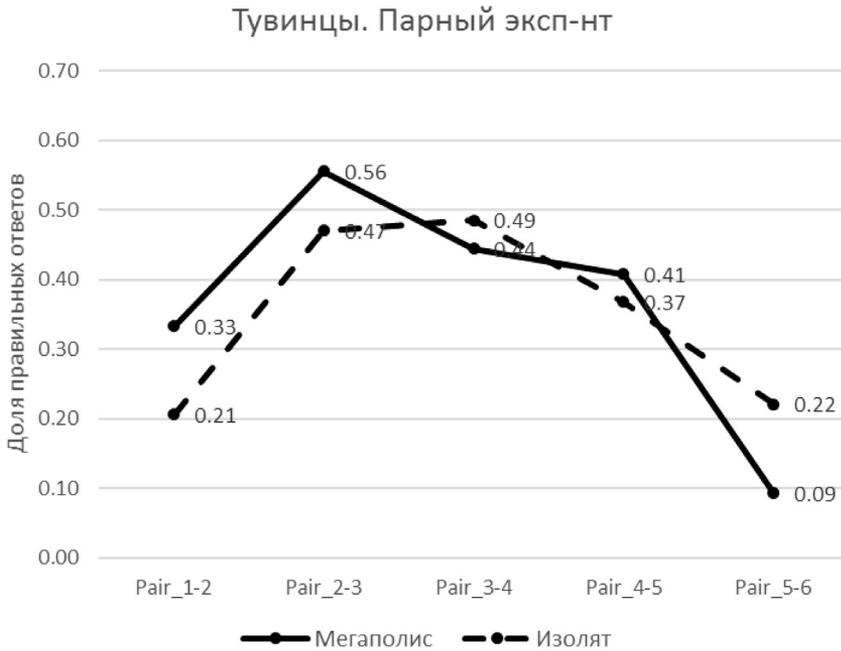


Рис. 5. Результативность работы тувинских испытуемых в парном эксперименте

пытуемых из мегаполиса (г. Москва) показана для пары 3–4 стимульных изображений, для тувинской выборки из мегаполиса (г. Кызыл) — для пары 2–3 стимульных изображений. Распределения эффективности оказались различными на статистически достоверном уровне (χ^2 -тест, $p = 0,010$). При этом сам максимальный уровень результативности для данных групп различается сравнительно мало и статистически недостоверно: 0,60 — для русских испытуемых и 0,55 — для тувинских испытуемых; критерий Манна–Уитни $p = 0–361$ (рис. 6).

В случае изолированных поселений максимальная результативность и русских, и тувинских испытуемых показана для одной и той же пары переходного ряда изображений — 3–4. Хотя в данном случае для тувинских испытуемых в изолированных поселениях различия в эффективности между парами 2–3 и 3–4 оказались малыми и статистически незначимыми (критерий Вилкоксона, $p = 0,904$) (рис. 7). Категоризационные кривые в данной ситуации оказались различными на статистически достоверном уровне (χ^2 -тест, $p < 0,001$).

В случае с АВХ-задачей наблюдается большая степень единообразия в плане пар стимульных изображений, для которых показана максимальная эффективность решения задачи. Для испытуемых из мегаполисов формы распределений результативности выявили статистически достоверные различия (χ^2 -тест, $p = 0,001$).

В случае с испытуемыми в изолированных поселениях статистически достоверных различий между русскими и тувинскими испытуемыми не выявлено (χ^2 -тест, $p = 0,748$).

При сопоставлении задачи парного эксперимента и АВХ-задачи между собой по критерию эффективности решения задачи для различных пар стимульного ряда изображений получены следующие результаты.

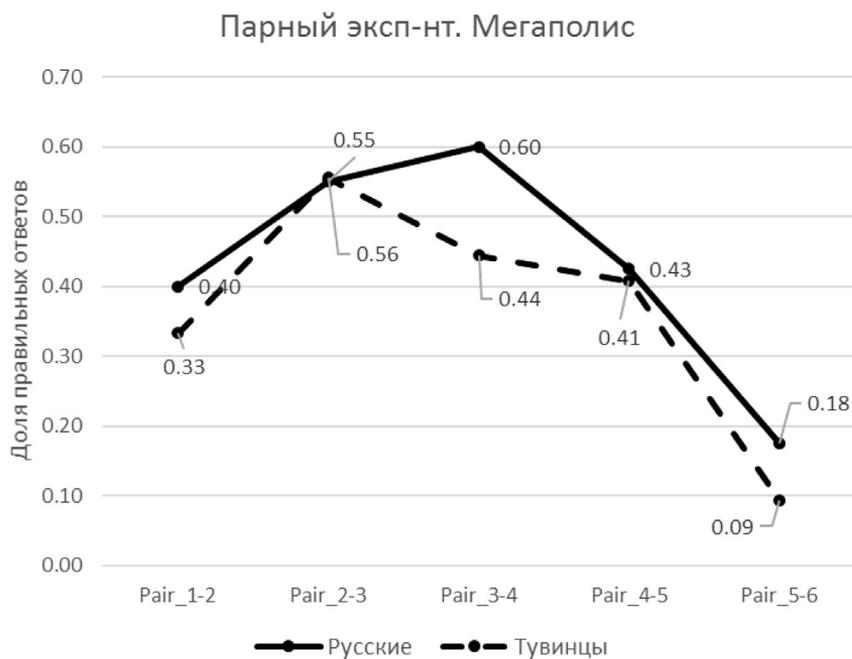


Рис. 6. Результативность работы испытуемых из мегаполиса в парном эксперименте

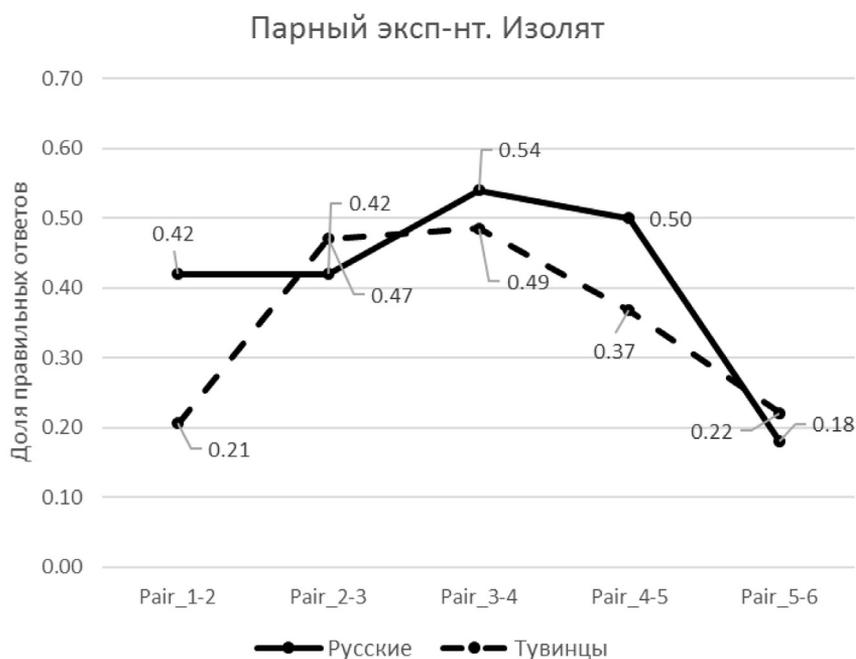


Рис. 7. Результативность работы испытуемых из изолированных поселений в парном эксперименте

Общим результатом для всех исследованных групп является снижение эффективности решения задачи при переходе от АВХ-задачи, которая является индивидуальной, а



испытуемые видят оба изображения из тестовой пары на экране одновременно, к парному эксперименту, где помимо того, что нужно «глазами увидеть» какие-то особенности в изображении, которые помогут найти сходства или различия, требуется донести эти особен-

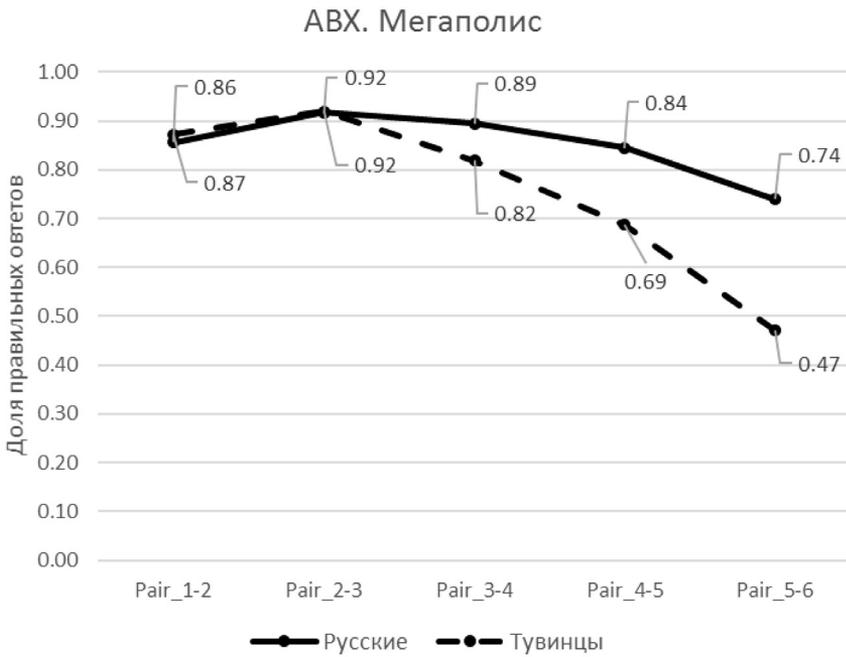


Рис. 8. Результативность работы испытуемых из мегаполиса в ABX-задаче

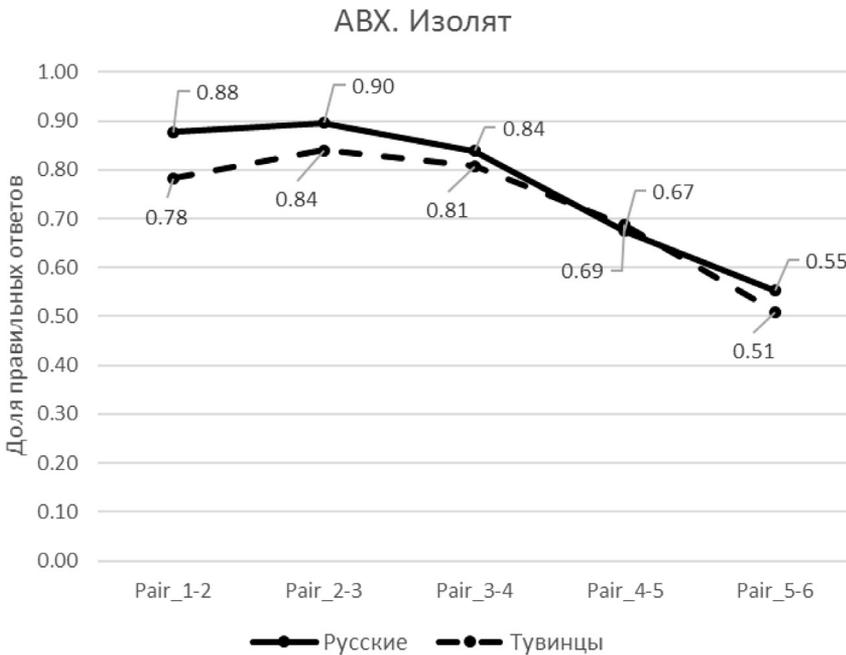


Рис. 9. Результативность работы испытуемых в изолированных поселениях в ABX-задаче



сти до своего партнера посредством коммуникации. Это может объясняться тем, что решение экспериментальной задачи парного исследования требует существенно больших когнитивных усилий, а также и коммуникативно-когнитивных — последние для АВХ-задачи не требуются.

На фоне данного общего результата наблюдаются определенные особенности русской и тувинской групп испытуемых при сопоставлении по типу решаемой задачи (парный эксперимент или АВХ-задача).

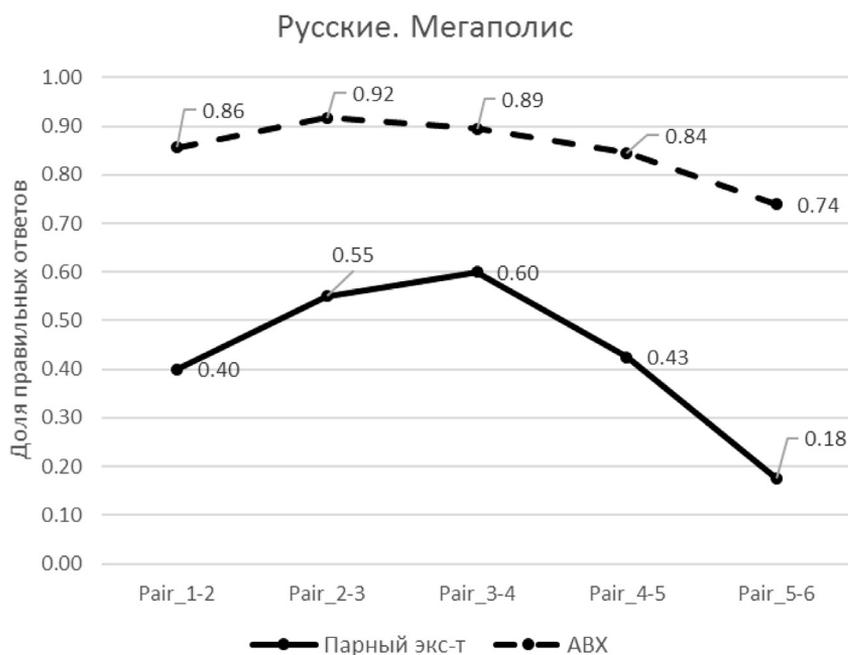


Рис. 10. Результативность работы русских испытуемых в мегаполисе

Для русских испытуемых, как в мегаполисе, так в изолированном поселении, при сопоставлении АВХ-задачи и парного эксперимента наблюдается смещение пика результативности — для АВХ-задач максимальная результативность — на паре 2–3 стимульного ряда изображений, для парного эксперимента — на паре 3–4 (рис. 10, 11). В случае мегаполиса разница эффективности между пиком в парной задаче и пиком в АВХ-задаче — 0,32, различие статистически достоверно (критерий Манна–Уитни, $p = 0,003$). На краях стимульного ряда изображений наблюдается увеличение разницы в эффективности между АВХ-задачей и парным экспериментом: для пары 1–2 разность составляет 0,46 (критерий Манна–Уитни, $p < 0,001$), для пары 5–6 эта разность уже достигает 0,56 (критерий Манна–Уитни, $p < 0,001$).

Для русских испытуемых в изолированном поселении наблюдается аналогичная тенденция, однако разница между АВХ-задачей и парным экспериментом нарастает к краям категоризационной кривой не так интенсивно: разница пиков категоризации — 0,36 (критерий Манна–Уитни, $p < 0,001$), разница для пары 1–2 — 0,46 (критерий Манна–Уитни, $p < 0,001$), разница для пары 5–6 — 0,37 (критерий Манна–Уитни, $p < 0,001$).

Для тувинских испытуемых в мегаполисе наблюдается совпадение пар тестовых изображений, для которых получена максимальная эффективность работы — в обоих экспериментальных ситуациях это оказалась пара 2–3 стимульного ряда изображений (рис. 12). Снижение эф-



фektivности в парном эксперименте относительно АВХ-задачи наблюдалось: для пика эффективности (пара 2–3) – 0,36 (критерий Манна–Уитни, $p < 0,001$), разница для пары 1–2 – 0,54 (критерий Манна–Уитни, $p < 0,001$), для пары 5–6 – 0,38 (критерий Манна–Уитни, $p < 0,001$).

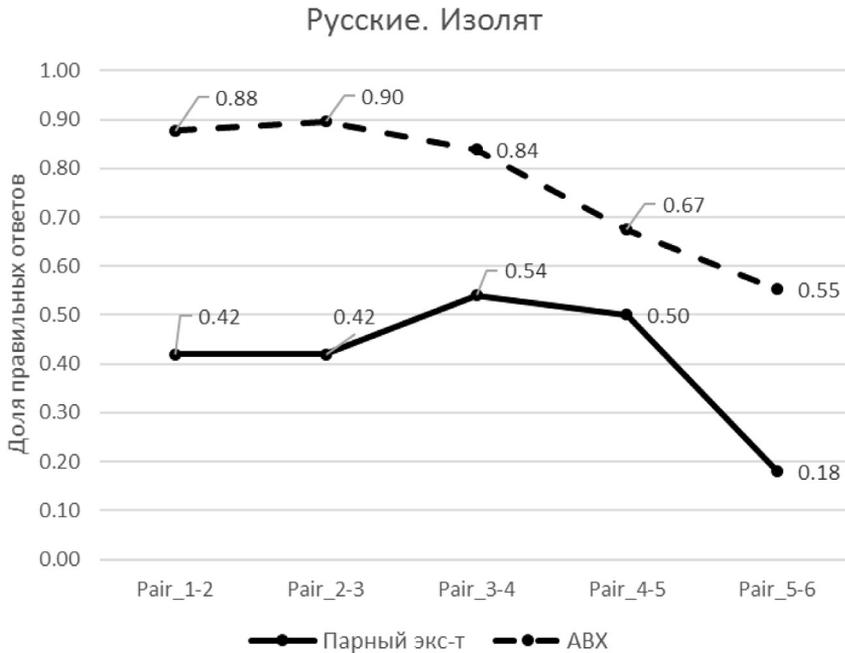


Рис. 11. Результативность работы русских испытуемых в изолированном поселении

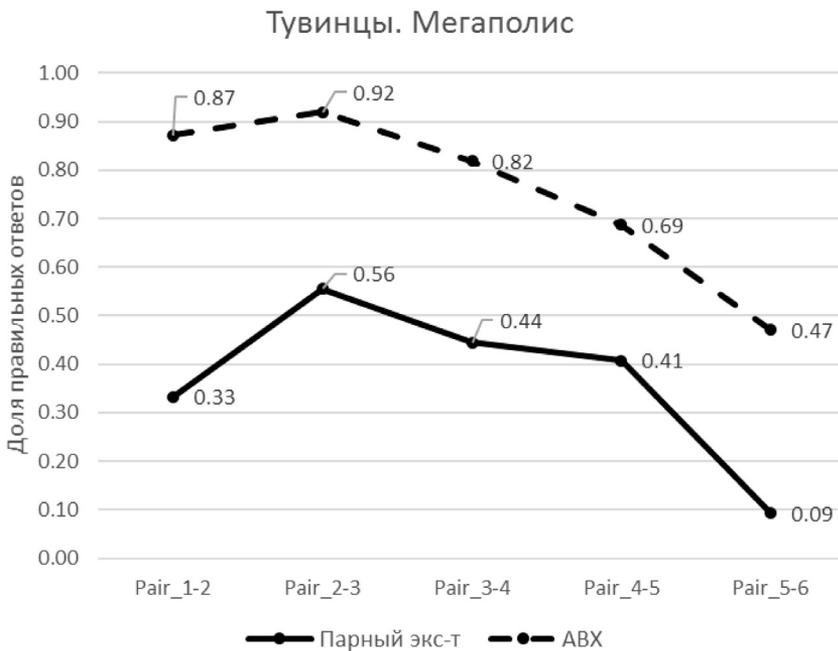


Рис. 12. Результативность работы тувинских испытуемых в мегаполисе



Для тувинских испытуемых в изолированных поселениях данные разности составили: пик категоризационных кривых – 0,35 (критерий Манна–Уитни, $p < 0,001$), для пары 1–2 – 0,57 (критерий Манна–Уитни, $p < 0,001$), для пары 5–6 – 0,29 (критерий Манна–Уитни, $p < 0,001$). При этом для тувинских испытуемых в изолированных поселениях для ситуации АВХ-задачи также показана максимальная эффективность для пары 2–3 стимульного ряда изображений, а в случае парного эксперимента тестовые пары 2–3 и 3–4 оказались практически неразличимы в плане успешности решения задачи (рис. 13) (критерий Вилкоксона, $p = 0,904$).

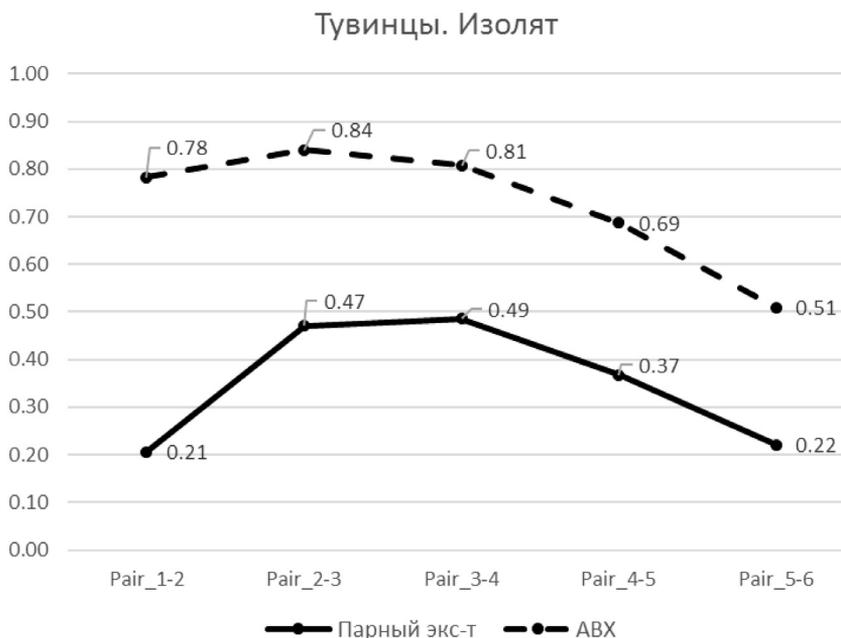


Рис. 13. Результативность работы тувинских испытуемых в изолированном поселении

Обсуждение

Интересной особенностью решения АВХ-задачи, как в случае с испытуемыми из мегаполиса, так и в случае с испытуемыми в изолированных поселениях, является совпадение пар изображений, для которых получена максимальная результативность решения задачи. Для всех ситуаций – русские испытуемые в изолированном поселении и мегаполисе и тувинские испытуемые в изолированном поселении и мегаполисе – максимальная результативность в АВХ-задаче показана для пары 2–3 стимульного ряда изображений. В данном случае это может свидетельствовать о том, что при решении задачи испытуемые обеих расовых групп опирались в основном на морфологические признаки стимульного материала (весь стимульный ряд был «широколицым»). В то же время испытуемые из мегаполисов, а также обе группы в когнитивно более сложном парном эксперименте продемонстрировали разные тенденции, с точки зрения максимальной результативности решения задачи.

При рассмотрении полученных результатов, в целом, наблюдается интересная особенность. Кривые эффективности решения задачи в парном эксперименте для всех четырех групп испытуемых, в целом, весьма схожи. У всех наблюдается спад эффективности на



краях переходного ряда стимульных изображений, максимальную эффективность решения задачи все группы демонстрируют на каких-то промежуточных сочетаниях стимульных фотоизображений — чаще всего на паре 3—4 (рис. 14). Характерно, что интенсивность спада эффективности при смещении к крайней области переходного ряда также очень схожа для обследованных групп, особенно в области стимульных пар 4—5 и 5—6, т. е. при смещении к стимульному изображению, являющемуся исходной фотографией европеоида (русский).

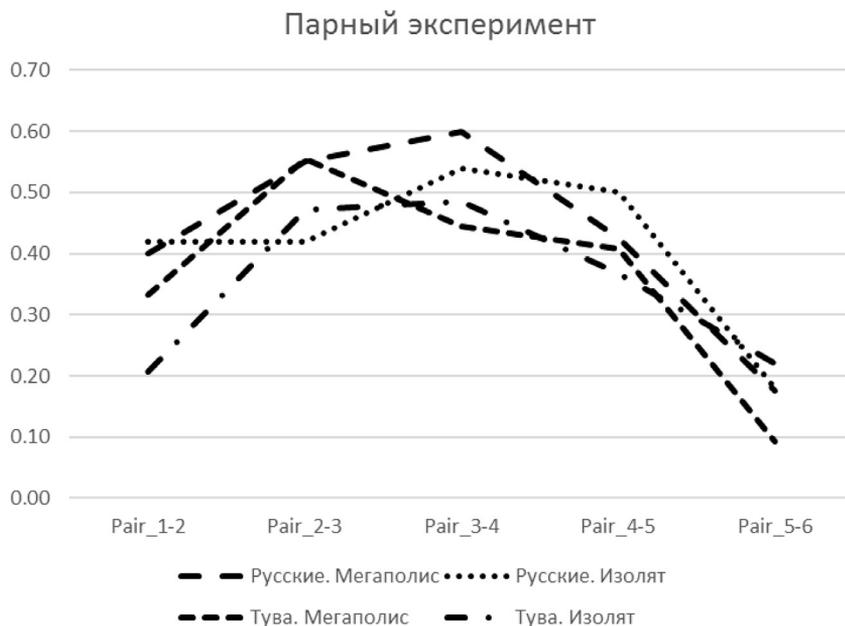


Рис. 14. Динамика эффективности решения задач для всех групп испытуемых в парном эксперименте

Для АВХ-задачи можно наблюдать похожую тенденцию — заметное единообразие динамики эффективности у различных групп испытуемых за исключением выборки русских из мегаполиса (рис. 15).

Выборка русских испытуемых из мегаполиса (г. Москва) демонстрирует значительно меньшее снижение эффективности при приближении к краям переходного ряда стимульных изображений. Особенно это выражено при приближении к «русскому» краю — к нативному фотоизображению европеоида. Для остальных трех групп испытуемых хорошо видно как сходство динамики (наклон кривой эффективности), так и небольшой уровень различий самих значений эффективности для различных сочетаний стимульных изображений. У выборки русских испытуемых в мегаполисе по какой-то причине сохраняется высокий уровень различения изображений лиц, которые остальные группы испытуемых, принявшие участие в исследовании, различают существенно хуже.

Данная особенность русской выборки в мегаполисе может быть объяснена более узким диапазоном эквивалентности (Холодная, 2004) в плане внешнего вида лица человека и, соответственно, более детализированной категоризацией таких объектов, что будет проявляться в высокой эффективности различения объектов, которые остальные группы испытуемых относят к одной категории и, соответственно, различают хуже. Здесь появляется два вопроса: 1) происхождение более детализированной категоризации лиц у русских ис-

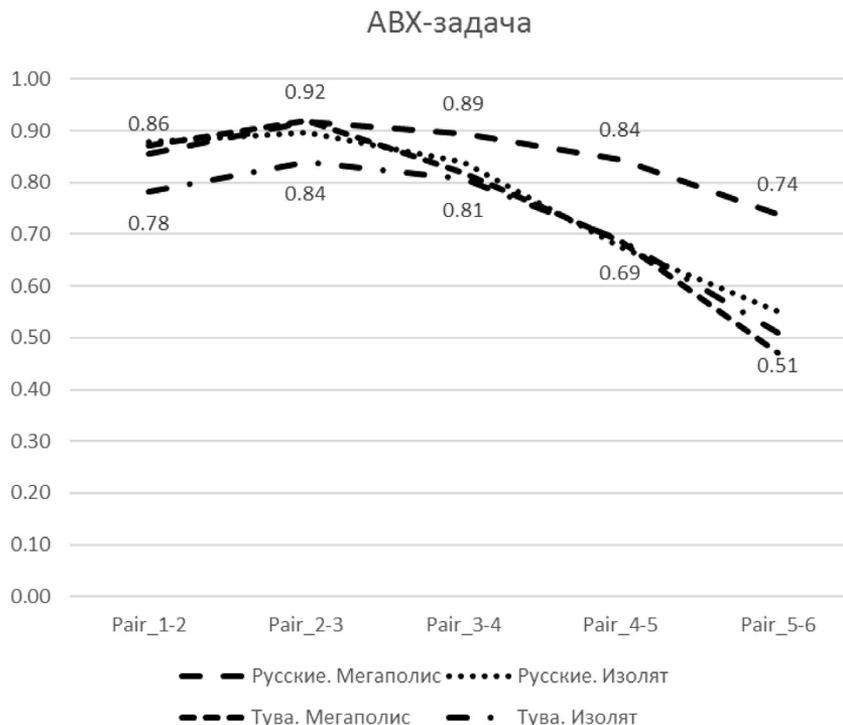


Рис. 15. Динамика эффективности всех групп испытуемых в АВХ-задаче. Приведены средние значения эффективности для выборки русских в мегаполисе (г. Москва) и для выборки тувинцев в изолированном поселении (поселки Кунгуртут и Дус-Даг)

пытуемых из мегаполиса и 2) почему мы не наблюдаем аналогичной картины для ситуации парного эксперимента (рис. 14).

Причиной более детализированной категоризации лиц у русских испытуемых из мегаполиса могут быть особенности их среды проживания. Этнический состав изолятов — как русских (с. Сизим), так и тувинских (с. Кунгуртут и с. Дусь-Даг) — относительно узкий. В данных селах есть «основной состав» из русских или тувинцев, компактно проживающих на данной территории, и незначительное количество либо русских (с. Кунгуртут и с. Дус-Даг), либо тувинцев (с. Сизим). Выходцы из Ближнего Востока, Кавказа или средней Азии в данных поселениях фактически отсутствуют. И даже если рассмотреть г. Кызыл — самый крупный город в Тыве, то основное его население — тувинцы, количество русских относительно невелико, выходцы с Кавказа или из стран Ближнего Востока практически отсутствуют. Можно предполагать, что в таких условиях формируется достаточно однозначное представление о том, как выглядит европеоид на примере тех немногочисленных русских, которые проживают либо в поселении, либо в Кызыле. Выборка русских из мегаполиса представляет жителей г. Москва, население которого составляет порядка 12 млн. человек, в то время как население г. Кызыл — около 120 тыс. человек, т. е. примерно в 100 раз меньше, чем в Москве. Этнический состав населения Москвы существенно разнообразнее, чем в г. Кызыл и тем более в компактных поселениях. В Москве можно встретить как европеоидов, так и монголоидов и негроидов. Причем представлено разнообразие даже в пределах одной большой расы (например, европеоидов): в разных странах, а также регионах России



локальные популяции имеют свои характерные особенности (Кун, 2011). Вероятно, опыт жизни в социуме, имеющем высокое разнообразие лиц, формирует способность и привычку «видеть» и различать большее количество деталей во внешнем облике, которые люди без аналогичного опыта различают ощутимо хуже.

Почему же вышеуказанная особенность не проявляется в парном эксперименте? Житель Москвы практически каждый день видит огромное разнообразие лиц в транспорте, на работе, в общественных местах; но при этом вряд ли можно сказать, что круг общения этого жителя существенно шире того, что имеют люди в компактных поселениях. Чаще всего круг общения составляет членов семьи, коллег по работе и коллег по увлечениям в свободное от работы время. Исключение составляют представители некоторых профессий, которые по роду деятельности (например, врачи) вынуждены общаться с людьми, круг которых может постоянно меняться. И если мы можем предполагать, что у жителя Москвы формируется существенно более широкий, чем в компактном поселении, опыт в плане восприятия и кратковременного контактирования с самыми разными лицами, что позволяет им лучше различать тех, кого жители компактных поселений различают плохо, то аналогичного предположения относительно опыта коммуникации мы сделать не можем. Таким образом, опыт и навыки коммуникации жителя Москвы, скорее всего, значимо не будут отличаться от таковых у жителя компактного поселения, а для эффективной работы в парном эксперименте — это (опыт и навыки коммуникации) один из ключевых аспектов.

Для уточнения и дополнительной детализации полученных результатов следует провести аналогичные исследования в поселениях, имеющих размер значимо больше г. Кызыл, но меньше, чем г. Москва, например, в городах с населением 1–2 млн человек. Дополнительно следует провести исследование для выявления «количества» различий в изображениях лица европеоидного типа, при которых у выборки из г. Москвы эффективность различения в АВХ-задаче приблизится к таковой у испытуемых из г. Кызыл и компактных поселений.

Финансирование

Исследование выполнено в рамках государственного задания № 25.3916.2017/ПЧ по теме: «Кросс-культурные детерминанты когнитивно-коммуникативных процессов».

Литература

1. *Ананьева К.И., Носуленко В.Н., Самойленко Е.С., Харитонов А.Н.* Когнитивно-коммуникативная парадигма Б.Ф. Ломова: Современное состояние и перспективы // Психологический журнал. 2017. Т. 38. № 6. С. 17–29.
2. *Ананьева К.И., Басюл И.А., Товуу Н.О., Харитонов А.Н.* Перцептивная категоризация в интерпретации результатов парного эксперимента по идентификации лиц разных рас // Психологические и психоаналитические исследования: 2015–2016 / Под ред. А.А. Демидова. М.: Московский институт психоанализа, 2016. С. 226–235.
3. *Ананьева К.И., Басюл И.А., Харитонов А.Н.* Изостатические окуломоторные паттерны при зрительном восприятии лиц своей и другой расы // Экспериментальная психология. 2017. Т. 10. № 4. С. 133–147. doi:10.17759/expsy.2017100409
4. *Ананьева К.И., Харитонов А.Н.* Изображение и звучащий текст в задаче идентификации лиц представителей разных рас // Лицо человека в пространстве общения / Отв. ред. К.И. Ананьева, В.А. Барабанщиков, А.А. Демидов. М.: Московский институт психоанализа; Когито-Центр, 2016. С. 13–23.
5. *Ананьева К.И., Харитонов А.Н., Барминов И.А., Жегалло А.В.* Эффект категориальности восприятия при распознавании усредненных лиц европеоидного и монголоидного типов // Дружининские чтения:



- материалы XIV Всерос. науч.-практ. конф., г. Сочи, 21–23 мая 2015 г. / Под ред. И.Б. Шуванова, С.В. Воронина, В.П. Шувановой, С.А. Барановой. Сочи: РИЦ ФГБОУ ВПО «СГУ», 2015. С. 67–70.
6. Аняньева К.И., Жегалло А.В. Особенности различения лиц разных рас в микроинтервалах времени // Экспериментальная психология. 2019. Т. 12. № 3. С. 63–72. doi:10.17759/exppsy.2019120305
 7. Барабанщиков В.А., Лупенко Е.А., Шушто А.С. Восприятие личности человека по изображениям его лица на фотографии и художественном портрете // Экспериментальная психология. 2017. Т. 10. № 4. С. 56–73. doi:10.17759/exppsy.2017100405
 8. Басюл И.А., Демидов А.А., Дивеев Д.А. Закономерности окулomotorной активности представителей русского и тувинского этносов при оценке перцептивного доверия по выражениям лиц // Экспериментальная психология. 2017. Т. 10. № 4. С. 148–162. doi:10.17759/exppsy.2017100410
 9. Басюл И.А., Демидов А.А., Дивеев Д.А. Изостатические окулomotorные паттерны при оценке перцептивного доверия по выражениям лиц // Экспериментальная психология. 2018. Т. 11. № 4. С. 70–78. doi: 10.17759/exppsy.2018110406
 10. Королькова О.А., Жегалло А.В. Эффект категориальности восприятия экспрессий лица: многообразие проявлений // Экспериментальная психология. 2012. Т. 5. № 2. С. 22–38.
 11. Кун К.С. Расы Европы. М.: АСТ, Астрель, 2011. 686 с.
 12. Лупенко Е.А. Межкультурные различия в описании и опознании лиц своей и чужой этнической принадлежности на примере портретных изображений // Экспериментальная психология. 2018. Т. 11. № 4. С. 116–124. doi: 10.17759/exppsy.2018110410
 13. Харитонов А.Н., Аняньева К.И., Басюл И.А. Перцептивная категоризация лиц разных рас в индивидуальном и парном эксперименте // Фундаментальные и прикладные исследования современной психологии: результаты и перспективы развития / Отв. ред. А.Л. Журавлёв, В.А. Кольцова. М.: Институт психологии РАН, 2017. С. 582–589.
 14. Харитонов А.Н., Аняньева К.И., Басюл И.А. Стратегии референции в диалогах об этнических лицах: топосемантический экспресс-анализ // Экспериментальная психология. 2018. Т. 11. № 4. С. 125–134. doi: 10.17759/exppsy
 15. Харитонов А.Н., Аняньева К.И. Распознавание лица и эффект «другой расы» / Лицо человека как средство общения: междисциплинарный подход // Отв. ред. В.А. Барабанщиков, А.А. Демидов, Д.А. Дивеев. М.: Когито-Центр; Институт психологии РАН, 2012. С. 145–160.
 16. Холодная М.А. Когнитивные стили: О природе индивидуального ума. СПб.: Питер, 2004. 384 с.
 17. Швец Т.А. Субъективное восприятие возраста младшими подростками: кросс-культурное исследование // Актуальные проблемы психологического знания. 2017. Т. 44. № 3. С. 74–89.
 18. Caldara R., Rossion B., Bovet P., Hauert C.A. Event-related potentials and time course of the “other-race” face classification advantage // Neuroreport. 2004. Vol. 15. № 5. P. 905–910.
 19. Chance J., Turner A., Goldstein A. Development of differential recognition for own-and other-race faces // Journal of Psychology, 1982. Vol. 112. № 1. P. 29–37.
 20. Ectoff N.L., Magee J.J. Categorical perception of facial expressions // Cognition. 1992. Vol. 44. P. 281–295.
 21. Levin D. Race as a visual feature: using Visual Search and Perceptual Discrimination Tasks to Understand Face Categories and the Cross-Race Recognition Deficit // Journal of experimental Psychology. 2000. Vol. 129. № 4. P. 559–574.
 22. Liberman A. M., Harris K.S., Hoffman H.S., Griffith B.C. The Discrimination of speech sounds within and across phoneme boundaries // Journal of experimental psychology. 1957. Vol. 54. № 5. P. 358–368.
 23. Lingyun Z., Tong M.H., Cottrell G.W. Information Attracts Attention: A Probabilistic Account of the Cross-Race Advantage in Visual Search // Proc. 29th Ann. Cognitive Science Conf., 2007. P. 749–754.
 24. Malpass R.S., Kravitz J. Recognition for faces of own and other race / Journal of Personality and Social Psychology. 1969. Vol. 13. № 4. P. 330–334.
 25. Meissner C.A., Brigham J.C. Thirty Years of Investigating The Own-Race Bias in Memory for Faces: A Meta-Analytic Review // Psychology, Public Policy, and Law Copyright. 2001. Vol. 7. № 1. P. 3–35. doi: 10.1037//1076-8971.7.1.3
 26. Rogers L. Sensory Panel Management: A Practical Handbook for Recruitment, Training and Performance. UK: Woodhead Publishin, 2017.
 27. Shepard J. Social factors in face recognition // Perceiving and remembering faces / G. Davies, H. Ellis and J. Shepard (Eds.). London: Academic Press, 1981. P. 55–79.



28. Valentine T., Chiroro P., Dixon R. An account of the own-race bias and the contact hypothesis based on a “face space” model of face recognition // Cognitive and computational aspects of face recognition: Explorations in face space / T. Valentine (Ed.). London: Routledge, 1995. P. 69–94.

ETHNIC FACE CATEGORIZATION BY RUSSIANS AND TUVINIANS IN DISCRIMINATION TASKS

KHARITONOV A.N.*, *Institute of Experimental Psychology, MSUPE; Institute of Psychology RAS, Moscow, Russia, e-mail: ankhome47@list.ru*

BASYUL I.A.**, *Institute of Experimental Psychology, MSUPE; Institute of Psychology RAS, Moscow, Russia, e-mail: ivbasul@gmail.com*

ANANIEVA K.I.***, *Institute of Experimental Psychology, MSUPE; Institute of Psychology RAS, Moscow Institute of Psychoanalysis, Moscow, Russia, e-mail: ananyeva@inpsycho.ru*

TOVUU N.O.****, *Tuva Institute for the Integrated Development of Natural Resources, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Kyzyl, Russia, e-mail: tovu@mail.ru*

The opposite tendencies towards blurring the boundaries of compact living of ethnic groups and of relocation of large groups of strangers into the territories of compact residence of local groups generate a number of specific phenomena connected with the inter-group perception. We conducted a comparative study of perception and communication of transition series of “ethnic faces” among two small-scale isolated populations and representatives of the corresponding ethnic groups in multi-ethnic cities. The participants were to solve two discrimination task, one individually, the AB=X task, the other one, the dual “same-different” task, in dyads. For all samples of subjects, of In the AB=X task, the maximum discrimination efficiency was recorded for the same no. 2–3 pair of transition images series This may indicate that all subjects relied on the morphological features stimulus faces than on anything else. Also a tendency is observed toward similarity in the dynamics of efficiency of task performance in different groups of subjects, with the exception of the sample of Russians from the metropolis. At the same time, in the dyadic experiment, subjects from megacities demonstrate different trends in terms of the maximum efficiency of task performance. The sample of Russian subjects from Mos-

For citation:

Kharitonov A.N., Basyul I.A., Ananyeva K.I., Tovuu N.O. Ethnic face categorization by Russians and Tuvinians in discrimination tasks. *Eksperimental'naya psikhologiya = Experimental psychology (Russia)*, 2019, vol. 12, no. 4, pp. 120–141. doi:10.17759/exppsy.2019120410

* *Kharitonov A.N.* Candidate of Psychological Sciences, Senior Researcher, Institute of Psychology RAS; Leading Researcher, Institute of Experimental Psychology, Moscow State University of Psychology and Education. E-mail: ankhome47@list.ru

** *Basul I.A.* Junior Researcher, Institute of Psychology RAS; Junior Researcher, Institute of Experimental Psychology, Moscow State University of Psychology and Education. Email: ivbasul@gmail.com

*** *Ananyeva K.I.* Candidate of Psychological Sciences, Associate Professor, Research Fellow, Institute of Psychology RAS; Senior Researcher, Institute of Experimental Psychology, Moscow State University of Psychology and Education; Associate Professor, Department of General Psychology, Moscow Institute of Psychoanalysis. E-mail: ananyeva@inpsycho.ru

**** *Tovuu N.O.* Doctor of Psychology, Chief Researcher, Tuva Institute for the Integrated Development of Natural Resources, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences. E-mail: tovu@mail.ru



cow demonstrates a significantly smaller decrease in efficiency when approaching the edges of the transitional series of stimulus images in the AB=X task, but not in the dual task. This is probably due to different nature of the tasks, i.e. one may easily suppose a more developed ability to perceptually discriminate between ethnic faces resulting from their greater variety in the environment, as in Moscow megacity, whereas it does not seem reasonable to suppose difference in communication skills required to perform the dual task across the samples.

Keywords: categorization, categorical perception, other-race effect, discrimination AB=X task, discrimination same-different dual task, face recognition, ethnic face, small-scale populations.

Funding

The study was performed as part of state assignment No. 25.3916.2017/ПЧ “Cross-cultural determinants of cognitive-communicative processes”.

References

1. *Ananyeva K.I., Basyul I.A., Tovuu N.O., Kharitonov A.N.* Pertseptivnaya kategorizatsiya v interpretatsii rezul'tatov parnogo eksperimenta po identifikatsii lits raznykh ras [*Perceptual categorization in the interpretation of the results of a pair experiment to identify people of different races*] / *Psikhologicheskiye i psichoanaliticheskiye issledovaniya 2015–2016 [Psychological and psychoanalytic studies 2015–2016]* / Pod red. A.A. Demidov. – M.: Moskovskiy institut psikhoanaliza, 2016. P. 226–235. (In Russ)
2. *Ananyeva K.I., Basyul I.A., Kharitonov A.N.* Izostaticheskiye okulomotornyye patterny pri zritel'nom vospriyatii lits svoey i drugoy rasy [*Isostatic oculomotor patterns in the visual perception of the faces of the self's and the other's race*] // *Eksperimental'naâ psihologîâ [Experimental Psychology (Russia)]*, 2017. V. 10. № 4. P. 133–147. doi:10.17759/exppsy.2017100409 (In Russ., abstr. in Engl.)
3. *Ananyeva K.I., Kharitonov A.N.* Izobrazheniye i zvuchashchiy tekst v zadache identifikatsii lits predstaviteley raznykh ras [*Image and sounding text in the task of identifying faces of representatives of different races*] // *Litso cheloveka v prostranstve obshcheniya [Human face in the communication space]* / Otv. red. K.I. Ananyeva, V.A. Barabanshikov, A.A. Demidov. M.: Moskovskiy institut psikhoanaliza-Kogito-Tsentr, 2016. P. 13–23.
4. *Ananyeva K.I., Kharitonov A.N., Barminov I.A., Zhegallo A.V.* Effekt kategorial'nosti vospriyatiya pri raspoznanii usrednennykh lits yevropeidnogo i mongoloidnogo tipov [*The effect of categorization of perception in recognizing averaged persons of the Caucasian and Mongoloid type*] / *Druzhininskiye chteniya: materialy XIV Vseros. nauch-prakt. konf., g. Sochi, 21–23 maya 2015 [Druzhinin's readings: materials of the XIV All-Russian. scientific and practical. Conf., Sochi, May 21–23, 2015]* / pod red. I.B. Shuvanova, S.V. Voronina, V.P. Shuvanovoy, S.A. Baranovoy. Sochi: RITS FGBOU VPO «SGU», 2015. P. 67–70.
5. *Ananyeva K.I., Nosulenko V.N., Samoylenko E.S., Kharitonov A.N.* Kognitivno-kommunikativnaya paradigma B.F. Lomova: Sovremennoye sostoyaniye i perspektivy [*The cognitive-communicative paradigm of B.F. Lomov: Current status and prospects*] // *Psikhologicheskiy zhurnal [Psychological journal]*. 2017. V. 38. № 6. P. 17–29. (In Russ)
6. *Ananyeva K.I., Zhegallo A.V.* Osobennosti razlicheniya lits raznykh ras v mikrointervalakh vremeni [*Differentiation of different race face in micro time intervals*] // *Eksperimental'naâ psihologîâ [Experimental Psychology (Russia)]*, 2019. V. 12, №. 3, P. 63–72. doi:10.17759/exppsy.2019120305 (In Russ., abstr. in Engl.)
7. *Barabanshikov V.A., Lupenko E.A., Shunto A.S.* Vospriyatiye lichnosti cheloveka po izobrazheniyam yego litsa na fotografii i khudozhestvennom portrete [*Perception of the identity of the person depicted in the photo and in the portrait of the face*] // *Eksperimental'naya psihologiya [Experimental Psychology (Russia)]*, 2017. V. 10. № 4. P. 56–73. doi:10.17759/exppsy.2017100405 (In Russ., abstr. in Engl.)
8. *Basyul I.A., Demidov A.A., Diveyev D.A.* Zakonomernosti okulomotornoy aktivnosti predstaviteley russkogo i tuvinskogo etnosov pri otsenke pertseptivnogo doveriya po vyrazheniyam lits [*Regularities of oculomotor activity of Russians and Tuvans in the assessment of perceptual confidence by facial expressions*] // *Eksperimental'naya psihologiya [Experimental Psychology (Russia)]*, 2017. V. 10. № 4. P. 148–162. doi:10.17759/exppsy.2017100410 (In Russ., abstr. in Engl.)
9. *Basyul I.A., Demidov A.A., Diveyev D.A.* Izostaticheskiye okulomotornyye patterny pri otsenke pertseptivnogo doveriya po vyrazheniyam lits // *Eksperimental'naya psihologiya [Experimental Psychology (Russia)]*, 2018. T. 11. №. 4. S. 70–78. doi: 10.17759/exppsy.2018110406 (In Russ., abstr. in Engl.)



10. Caldara R., Rossion B., Bovet P., Hauert C.A. Event-related potentials and time course of the “other-race” face classification advantage // *Neuroreport*. 2004. V. 15. № 5. P. 905–910.
11. Chance J., Turner A., Goldstein A. Development of differential recognition for own-and other-race faces // *Journal of Psychology*, 1982. V. 112, № 1. P. 29–37.
12. Etcoff N.L., Magee, J.J. Categorical perception of facial expressions. // *Cognition*, 1992, 44, P. 281–295.
13. Kharitonov A.N., Ananyeva K.I. Raspoznavaniye litsa i effekt «drugoy rasy» [*Face recognition and the other race effect*] / Litsa cheloveka kak sredstvo obshcheniya: mezhdistsiplinarnyy podkhod [*Human face as a means of communication: an interdisciplinary approach*] // Otv. red. V.A. Barabanshnikov, A.A. Demidov, D.A. Diveev. M.: Kogito-Tsentr; Izd-vo «Institut psikhologii RAN», 2012. p. 145–160. (In Russ.)
14. Kharitonov A.N., Ananyeva K.I., Basyul I.A. Pertseptivnaya kategorizatsiya lits raznykh ras v individual'nom i parnom eksperimente [*Perceptual categorization of persons of different races in an individual and paired experiment*] // *Fundamental'nyye i prikladnyye issledovaniya sovremennoy psikhologii: rezul'taty i perspektivy razvitiya* [*Fundamental and applied research of modern psychology: results and development prospects*] / Otv. red. A.L. Zhuravlov, V.A. Koltsova. M.: Izd-vo «Institut psikhologii RAN», 2017. P. 582–589. (In Russ.)
15. Kharitonov A.N., Ananyeva K.I., Basyul I.A. Strategii referentsii v dialogakh ob etnicheskikh litsakh: toposemanticheskiy ekspress-analiz [*Reference strategies in dialogues about ethnic faces: a toposemantic express-analysis*] // *Eksperimental'naya psikhologiya* [*Experimental Psychology (Russia)*], 2018. V. 11. №. 4. P. 125–134. doi: 10.17759/exppsy (In Russ., abstr. in Engl.)
16. Kholodnaya M.A. Kognitivnyye stili: O prirode individual'nogo uma [*Cognitive styles: On the nature of the individual mind*] SPb.: Piter, 2004. (In Russ.)
17. Korolkova O.A., Zhegallo A.V. Effekt kategorial'nosti vospriyatiya ekspressiy litsa: mnogoobraziye proyavleniy [*The effect of categorical perception of facial expressions: the diversity of manifestations*] // *Eksperimental'naya psikhologiya* [*Experimental Psychology (Russia)*], 2012. V. 5. № 2. P. 22–38. (In Russ., abstr. in Engl.)
18. Kun K.S. Rasy Yevropy [*European Races*]. M.: AST, Astrel', 2011. (In Russ.)
19. Levin D. Race as a visual future: using Visual Search and Perceptual Discrimination Tasks to Understand Face Categories and the Cross-Race Recognition Deficit // *Journal of experimental Psychology*, 2000. V. 129. № 4. P. 559–574.
20. Liberman A. M., Harris K.S., Hoffman H.S., Griffith B.C. The Discrimination of speech sounds within and across phoneme boundaries. // *Journal of experimental psychology*, 1957, Vol. 54, № 5, P. 358–368.
21. Lingyun Z., Tong M.H., Cottrell G.W. Information Attracts Attention: A Probabilistic Account of the Cross-Race Advantage in Visual Search / *Proc. 29th Ann. Cognitive Science Conf.*, 2007. P. 749–754.
22. Lupenko E.A. Mezhekul'turnyye razlichiya v opisani i opoznanii lits svoey i chuzhoy etnicheskoy prinadlezhnosti na primere portretnykh izobrazheniy [*Intercultural differences in the description and identification of persons of their own and someone else's ethnicity on the example of portrait images*] // *Eksperimental'naya psikhologiya* [*Experimental Psychology (Russia)*], 2018. V. 11. №. 4. P. 116–124. doi: 10.17759/exppsy.2018110410 (In Russ., abstr. in Engl.)
23. Malpass R.S., Kravitz J. Recognition for faces of own and other race / *Journal of Personality and Social Psychology*, 1969. V. 13, No. 4. P. 330–334.
24. Meissner C.A., Brigham J.C. Thirty Years of Investigating The Own-Race Bias in Memory for Faces: A Meta-Analytic Review // *Psychology, Public Policy, and Law* Copyright. 2001. V. 7. № 1. P. 3–35. doi: 10.1037//1076-8971.7.1.3
25. Rogers L. *Sensory Panel Management: A Practical Handbook for Recruitment, Training and Performance*. UK: Woodhead Publishin, 2017.
26. Shepard J. Social factors in face recognition / *Perceiving and remembering faces*. G. Davies, H. Ellis and J. Shepard (Eds.). London: Academic Press, 1981. P. 55–79.
27. Shvets T.A. Sub'yektivnoye vospriyatiye vozrasta mladshimi podrostkami: kross-kul'turnoye issledovaniye [*Subjective perception of age by younger adolescents: a cross-cultural study*] // *Aktual'nyye problemy psikhologicheskogo znaniya* [*Actual problems of psychological knowledge*]. 2017. V. 44. № 3. O. 74–89. (In Russ.)
28. Valentine T., Chiroro P., Dixon R. An account of the own-race bias and the contact hypothesis based on a “face space” model of face recognition // *Cognitive and computational aspects of face recognition: Explorations in face space* / T. Valentine (Ed.). London: Routledge, 1995. P. 69–94.



МИКРОДИНАМИКА МЕЖЛИЧНОСТНОГО ВОСПРИЯТИЯ: РОЛЬ ВРЕМЕНИ И ЭТНОСА ВОСПРИНИМАЕМОГО ЧЕЛОВЕКА

ДЕМИДОВ А.А.*, *Московский институт психоанализа;
Институт экспериментальной психологии МГППУ, Москва, Россия,
e-mail: demidov@inpsycho.ru*

ДИВЕЕВ Д.А.**, *Институт экспериментальной психологии МГППУ;
Московский институт психоанализа, Москва, Россия,
e-mail: diveev2@gmail.com*

В статье представлены результаты эмпирического исследования микродинамики межличностного восприятия. Стимульные изображения лиц, представителей четырех этнических групп — тувинцев, русских, кабардинцев и коми, предъявлялись трем независимым группам испытуемых для оценки конкретных индивидуально-психологических особенностей, с разным временем экспозиции — 200, 1000 и 3000 мс. В качестве испытуемых выступили тувинцы, проживающие в г. Кызыл, Республика Тыва. Для каждого из оцениваемых качеств была рассчитана адекватность межличностной оценки и определены ее связи с такими переменными исследованиями, как этнос натурщика и время экспозиции стимульного изображения. Полученные результаты свидетельствуют о сложной, нелинейной связи между адекватностью межличностной оценки и временем экспозиции стимульного изображения, а также — о важной роли этноса коммуникантов в структуре межличностного восприятия.

Ключевые слова: межличностное восприятие, лицо, оценка индивидуально-психологических особенностей, микрогенез, этнос.

Введение

Формирование первого впечатления является достаточно традиционной тематикой общепсихологических и социально-психологических исследований, как у нас в стране, так и за рубежом (см. например: Андреева, 2000; Барабанщиков, Носуленко, 2004; Бодалев, 1982; Funder, 1999; Kenny, 1994). Методологически эти исследования во многом опираются на представление о стадийности становления перцептивного образа, которое было экспериментально разработано на заре становления академической психологии, особенно усилиями представителей гештальт-психологии (см. например: Ланге, 1883; Krueger,

Для цитаты:

Демидов А.А., Дивеев Д.А. Микродинамика межличностного восприятия: роль времени и этноса воспринимаемого человека // Экспериментальная психология. 2019. Т. 12. № 4. С. 142—150. doi:10.17759/exppsy.2019120411

* Демидов А.А. Кандидат психологических наук, доцент кафедры общей психологии Московского института психоанализа; старший научный сотрудник Института экспериментальной психологии МГППУ. E-mail: demidov@inpsycho.ru

** Дивеев Д.А. Кандидат психологических наук, старший научный сотрудник Института экспериментальной психологии МГППУ; доцент кафедры общей психологии Московского института психоанализа. E-mail: diveev2@gmail.com



1928). В рамках микрогенетических исследований, с использованием тахистоскопического метода, было показано, что перцептивный образ не является застывшим отпечатком и в процессе своего формирования проходит ряд закономерных стадий, или фаз, — от глобального и недифференцированного до конкретного и специализированного содержания (Барабанщиков, Демидов, 2009). Однако это представление во многом было сформировано на материале восприятия объектов предметной, вещной среды (многие из которых носили упрощенный характер — например, геометрические фигуры). В какой мере эти закономерности могут быть распространены на ситуации, в которых в качестве объекта восприятия выступает человек (в т.ч. если речь идет о восприятии изображения его лица)? Даже если мы говорим о восприятии функциональных характеристик объекта восприятия, то различие между предметом физического мира и личностью как объектами восприятия очевидное. «Познание вещи и познание личности. Их необходимо охарактеризовать как пределы: чистая мертвая вещь, имеющая только внешность, существующая только для другого и могущая быть раскрытой вся сплошь и до конца односторонним актом этого другого (познающего)». Личность — другой предел, характеризующийся наличием «... внутреннего ядра, которое нельзя потребить, поглотить, где сохраняется всегда дистанция <...> открываясь для другого, она всегда остается и для себя». Отсюда — «... сложность двустороннего акта познания-проникновения. Активность познающего и активность открывающегося (диалогичность)» (Бахтин, 2000, с. 227).

Печать «двустороннего акта познания» лежит и на восприятии: воспринимая Другого, мы в то же время сами воспринимаемся Другим, а последнее, в свою очередь, влияет на наше восприятие этого Другого, и так без конца. Не случайно возникновение ярких метафор — «восприятие как общение», «диалогичность восприятия». Многочисленные психологические концепции восприятия с трудом концептуализируют, «схватывают» эту новую грань восприятия — его диалогичность. С этим связаны трудности перехода (методологического, теоретического и методического) от «восприятия физического объекта» к «восприятию человека», к социальной перцепции (Демидов, 2009).

В этой связи возникает ряд исследовательских вопросов. Повышается ли адекватность оценки психологических особенностей человека (межличностной оценки) при увеличении времени его восприятия? В равной ли степени эффективно оцениваются разные психологические особенности или для оценки некоторых из них требуется большего времени, нежели чем для других?

Реальное межличностное взаимодействие и восприятие разворачивается во многих социальных и культурных контекстах, одним из которых являются этнические особенности взаимодействующих индивидов (см. например: Лебедева, 2011). Последние, так или иначе, канализируют, направляют процесс восприятия и оценки другого человека. В современной исследовательской повестке это отчасти фиксируется в так называемом эффекте «другой расы» (other-race effect). Это когнитивный эффект, выражающийся в том, что люди по-разному вычлениют и обрабатывают перцептивную информацию о человеке в зависимости от того, является ли он представителем аутентичной расовой группы относительно воспринимающего или представителем другой расы (Харитонов, Ананьева, 2012). Применительно к межличностному восприятию это означает необходимость учета принадлежности коммуникантов к одному и тому же или разным этносам (которые могут, кстати говоря, иметь и разные презентации внешности самих коммуникантов) как важному фактору, который может определять динамику межличностной оценки. Это обуславливает новый исследова-



тельский вопрос. Будет ли адекватность межличностной оценки представителей собственной этнической группы (для испытуемого) выше по сравнению с оценкой представителей других этнических групп при любой продолжительности восприятия?

Представляемое нами исследование направлено на поиск ответов на обозначенные исследовательские вопросы.

Методика и процедура исследования

Стимульный материал

В качестве стимульного материала выступили 8 цветных фотоизображений лиц ан-фас натурщиков обоих полов, представителей четырех этнических групп — тувинцев, русских, кабардинцев и коми (рис. 1).



Рис. 1. Примеры стимульных изображений натурщиков-мужчин, представителей тувинского, русского, кабардинского и коми этносов

Стимульные изображения были подготовлены в рамках предыдущих исследований. С каждым из натурщиков была проведена комплексная психодиагностика выраженности различных индивидуально-психологических особенностей (методики ЕРІ Г. Айзенка, Пятифакторный личностный опросник и методика «Личностный дифференциал») с привлечением экспертов, знакомых с натурщиками более одного года. Последнее, предоставило возможность отобрать для исследования только тех натурщиков, чьи личностные самооценочные профили были согласованы с внешними оценками экспертов.

Процедура исследования

Исследование проводилось в г. Кызыл, Республика Тыва. Были сформированы три независимых выборки испытуемых, представителей тувинского этноса. Набор стимульных изображений для каждой из групп был одинаковым, различие состояло только во времени их экспозиции. Так, для первой группы время экспозиции составило 200 мс, для второй — 1000 мс, для третьей — 3000 мс. Исследование проводилось с каждым испытуемым индивидуально. Стимульные изображения предъявлялись на экране ноутбука с диагональю 15 дюймов, с помощью специально разработанной программы (автор — И.Ю. Жердев), позволяющей контролировать время вывода изображения на экране. Размер предъявляемых фотоизображений составлял 10×15 см; расстояние от монитора до наблюдателя — 60 см. Структура предъявления стимульных изображений была следующей: сначала предъявлялся слайд с фиксационной точкой ($t = 1000$ мс), после ее исчезновения предъявлялось стимульное изображение (с одним из указанных выше временем экспозиции), далее следовал слайд с надписью: «Пожалуйста, оцените предъявленного человека на фотоизображении № ... После оценки, нажмите клавишу “пробел” для продолжения», после этого, цикл ис-



следования повторялся. Повторная демонстрация изображения лица натурщика не предполагалась, время его оценивания не ограничивалось.

Задача испытуемых состояла в том, чтобы оценить индивидуально-психологические особенности натурщиков с помощью 21 шкалы методики «Личностный дифференциал». Методика «Личностный дифференциал» включает набор биполярных характеристик, каждая из которых оценивается по семибалльной шкале: крайние значения (3) характеризуют предельную выраженность личностной черты; к центральному значению (0), согласно инструкции, испытуемые могли обращаться только в том случае, когда обе альтернативные черты, находящиеся на противоположных полюсах шкалы, были в равной степени представлены в личности оцениваемого субъекта или когда испытуемые затруднялись произвести соответствующую оценку.

Перед началом исследования испытуемый производил самооценку своих индивидуально-психологических особенностей с использованием тех же шкал методики «Личностный дифференциал».

Выборка исследования

Общая численность испытуемых, принявших участие в исследовании, — 129 человек в возрасте от 18 до 47 лет (средний возраст 24,16 лет, SD = 7,57). Участие в исследовании было добровольным, по итогам участия все испытуемые получали небольшое денежное вознаграждение.

Как было указано выше, были сформированы три независимые группы испытуемых, которые отличались временем экспозиции стимульных изображений.

Первая группа — время экспозиции 200 мс — 40 человек, в возрасте от 18 до 44 лет, из них 11 мужчин и 29 женщин.

Вторая группа — время экспозиции 1000 мс — 50 человек, в возрасте от 18 до 47 лет, из них 24 мужчины и 26 женщин.

Третья группа — время экспозиции 3000 мс — 39 человек, в возрасте от 18 до 47 лет, из них 19 мужчин и 20 женщин.

Анализ данных

Статистический анализ данных производился с помощью пакета SPSS 17.0 с использованием непараметрических критериев — Т-критерий Вилкоксона и U-критерий Манна—Уитни. Статистически значимые эффекты регистрировались на уровне $p \leq 0,05$.

Для удобства обработки «сырых» данных исходные балльные значения по шкалам «Личностный дифференциал» перекодировались в ряд от 1 до 7; также уменьшалась степень градации шкал с 7 до 3. Так, оценки в 1, 2, 3 балла приняли условное значение 1, оценка 4 — 2, а 5, 6, 7 — 3 балла. Уменьшение «мерности» оценочных шкал использовалось для исключения влияния эффекта сверхтрудности выполняемой задачи.

В качестве зависимой переменной выступило значение адекватности оценки индивидуально-психологических особенностей натурщиков (адекватность межличностной оценки). Под адекватностью оценки мы понимаем совпадение оценки конкретной психологической особенности натурщика, вынесенной испытуемым, с самооценкой натурщика.

Анализ результатов исследования

Значения адекватности межличностной оценки (далее — АМО) в зависимости от времени экспозиции и этноса натурщиков представлены в табл. 1.



Таблица 1

**Адекватность оценки индивидуально-психологических особенностей натурщиков (%),
представителей разных этнических групп, при различных значениях экспозиции
стимульных изображений**

№	Экспозиция Шкала	200 мс				1000 мс				3000 мс			
		тув.	рус.	каб.	ком.	тув.	рус.	каб.	ком.	тув.	рус.	каб.	ком.
1	Обаятельный—непривлекательный	53	59	65	35	57	65	70	33	62	59	67	36
2	Слабый—сильный	35	56	71	69	43	70	70	63	44	62	74	71
3	Разговорчивый—молчаливый	42	47	69	65	52	58	66	66	49	60	64	62
4	Безответственный—добросовестный	46	63	68	62	49	63	70	77	50	65	67	71
5	Упрямый—уступчивый	51	45	36	60	61	66	37	53	40	50	46	39
6	Замкнутый—открытый	36	53	67	40	34	57	65	32	33	44	56	50
7	Добрый—эгоистичный	46	54	56	13	50	63	55	11	54	69	55	14
8	Зависимый—независимый	44	42	54	35	43	32	40	43	41	49	47	36
9	Деятельный—пассивный	58	59	80	67	55	58	65	77	55	60	69	67
10	Черствый—отзывчивый	36	58	59	67	43	57	63	67	47	51	65	58
11	Решительный—нерешительный	44	35	63	67	37	34	71	75	37	36	78	81
12	Вялый—энергичный	30	62	71	67	31	67	64	75	27	56	72	67
13	Справедливый—несправедливый	59	56	63	67	71	68	72	76	72	74	71	76
14	Расслабленный—напряженный	13	44	41	47	9	49	40	33	8	51	39	49
15	Суетливый—спокойный	62	47	30	39	69	52	38	40	73	49	37	37
16	Враждебный—дружелюбный	49	55	63	55	44	52	72	71	46	59	68	58
17	Уверенный—неуверенный	35	41	73	37	37	34	68	40	33	41	77	40
18	Нелюдимый—общительный	58	58	69	64	61	55	70	70	64	56	73	62
19	Честный—неискренний	68	56	64	19	68	62	66	36	67	64	71	30
20	Несамостоятельный—самостоятельный	50	60	78	32	47	70	67	41	49	71	77	31
21	Раздражительный—невозмутимый	37	40	41	31	30	40	26	45	31	31	30	32
	Среднее значение адекватности оценок	45	52	61	49	47	56	60	53	47	55	62	51
	Стандартное отклонение	13	8	14	18	15	12	15	20	16	11	14	18

Примечание: тув. — натурщики, представители тувинского этноса, рус. — натурщики, представители русского этноса, каб. — натурщики, представители кабардинского этноса, ком. — натурщики, представители коми этноса.



Первое, что обращает на себя внимание — это отсутствие четкой линейной зависимости средних значений АМО от времени экспозиции оцениваемых натурщиков. Так, например, средние значения АМО для натурщиков-тувинцев составляет 45, 47 и 47%, для времени экспозиции 200, 1000 и 3000 мс — соответственно. Можно предположить, что использование усредненных значений АМО по всем шкалам (в рамках одного и того же временного условия экспозиции) не является дифференцирующим критерием в поиске закономерностей микродинамики межличностного восприятия. В этой связи мы провели детализированный статистический анализ значений АМО по каждой шкале в отдельности в разрезе этноса оцениваемых натурщиков и времени экспозиции изображений их лиц (например, сравнивались значения АМО по шкале 1 для тувинских, русских, кабардинских и коми натурщиков при времени экспозиции 200 мс, т. е. 53, 59, 65 и 35% соответственно). Таким образом, было выявлено: 16 шкал для экспериментального условия с экспозицией 200 мс, 18 шкал для экспериментального условия с экспозицией 1000 мс и 13 шкал — для экспериментального условия с экспозицией 3000 мс, по которым наблюдались статистически значимые различия в значениях АМО для каждого этноса натурщиков. Далее приведем только обобщенные результаты анализа.

Интересным результатом является то, что наши испытуемые — представители тувинского этноса зачастую менее адекватно распознают индивидуально-психологические особенности натурщиков-тувинцев, т. е. представителей своего собственного этноса. Причем речь идет о закономерности, которая проявляет себя во всех трех экспериментальных условиях — при времени экспозиции 200, 1000 и 3000 мс. Так, мы выявили низкие значения АМО для шкал № 2, 3, 6, 11, 12, 14 и 15 при восприятии натурщиков-тувинцев по сравнению с восприятием натурщиков — представителей других этносов. Натурщики-коми тоже выступают «непростым» объектом для восприятия. По следующим шкалам — 1, 6 (как и для тувинцев, см. выше), 7, 19 и 20 — также были выявлены низкие значения АМО. Только по одной шкале (№ 17) значения АМО для кабардинских натурщиков ниже, чем для натурщиков — представителей других этносов. На этом фоне высокие значения АМО были зафиксированы при восприятии кабардинских и коми натурщиков по шкале 11. Поскольку выявленные закономерности проявили себя во всех экспериментальных условиях, можно сделать заключение о том, что они обуславливаются не временем экспозиции, продолжительностью восприятия, а либо спецификой оцениваемого качества, либо этносом воспринимаемого натурщика (детерминирующая роль последнего фактора более вероятна, так, например, на фоне низких значений АМО по шкале 2 при восприятии натурщиков-тувинцев наблюдаются относительно высокие значения АМО по этой же шкале при восприятии натурщиков, представителей кабардинского и коми этносов, т. е. значение имеет не само по себе качество, которое оценивается, а этническая принадлежность натурщика у которого это качество оценивается). Данное предположение нуждается в дополнительной проверке, в том числе и за счет привлечения испытуемых, представляющих кабардинский, русский или коми этносы.

Отдельно отметим различия в эффективности распознавания (оценивания) конкретных индивидуально-психологических особенностей натурщиков. Эффективность распознавания определялась следующим образом. Из среднего значения адекватности оценки по всем шкалам вычиталось значение одного стандартного отклонения, ниже полученного значения эффективность распознавания характеризовалась как низкая. Симметричная процедура прибавления одного стандартного отклонения определяет значение, выше ко-



торого эффективность распознавания характеризовалась как высокая (Демидов, 2009). На фоне достаточно вариативных значений эффективности распознавания конкретных шкал в разных временных условиях восприятия и при оценке натурщиков — представителей разных этносов можно выделить две шкалы, которые в подавляющем большинстве случаев распознаются хуже остальных качеств: это шкалы «расслабленный—напряженный» и «раздражительный—невозмутимый». Эти результаты воспроизводят ранее полученные нами данные на материале иных экспериментальных ситуаций (Демидов, 2009). Напротив, шкала «справедливый—несправедливый» распознается с высокой эффективностью в большинстве случаев.

В заключение отметим, что полученные данные позволяют нам выдвинуть предположение о сложной, нелинейной связи между адекватностью межличностной оценки и временем экспозиции стимульного изображения; по-видимому, этнос коммуникантов выступает своеобразным опосредующим фактором, который преломляет эту связь, причем в разные направления, как и повышая адекватность межличностной оценки, так и понижая ее. Содержание оцениваемой характеристики тоже может выступать значимым фактором при межличностном оценивании, речь идет о своеобразной «открытости» психологической характеристики для наблюдателя (Демидов, 2009). Все эти факторы составляют единую систему детерминант восприятия и оценки другого человека.

Финансирование

Работа выполнена в рамках Государственного задания МОН РФ № 25.3916.2017/ПЧ «Кросс-культурные детерминанты когнитивно-коммуникативных процессов».

Литература

1. Андреева Г.М. Психология социального познания. М.: Аспект Пресс, 2000. 288 с.
2. Барабанищikov В.А., Демидов А.А. Микродинамика оценки индивидуально-психологических особенностей человека по выражению его лица // Экспериментальная психология. 2009. Т. 2. № 4. С. 40—50.
3. Барабанищikov В.А., Носуленко В.Н. Системность. Восприятие. Общение. М.: ИП РАН, 2004. 480 с.
4. Бахтин М.М. Автор и герой. К философским основам гуманитарных наук. СПб.: Азбука, 2000. 336 с.
5. Бодалев А.А. Восприятие и понимание человека человеком. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1982. 200 с.
6. Демидов А.А. Оценка индивидуально-психологических особенностей человека по выражению его лица в различных ситуациях восприятия: дисс. ... канд. психол. наук. М.: ИП РАН, 2009.
7. Ланге Н.Н. Психологические исследования. Закон восприятия. Теория внимания. Одесса: Психологическое общество, 1893. 432 с.
8. Лебедева Н.М. Этническая и кросс-культурная психология: учебник для высших учеб. заведений. М.: МАКС Пресс, 2011. 423 с.
9. Харитонов А.Н., Аманьева К.И. Распознавание лица и эффект «другой расы» // Лицо человека как средство общения: Междисциплинарный подход / Отв. ред. В.А. Барабанищikov, А.А. Демидов, Д.А. Дивеев. М.: Когито-Центр, 2012. С. 145—160.
10. Funder D.C. Personality Judgment: A Realistic Approach to Person Perception. Academic Press, 1999.
11. Kenny D.A. Interpersonal perception: a social relations analysis. N.Y.: Guilford Press, 1994.
12. Sander F. Structures, totality of experience, and gestalt // Psychologies of 1930 / С. Murchison (Ed.). Worcester, Mass.: Clark Univer. Press, 1930. P. 188—204.



MICRODYNAMICS OF PERSON PERCEPTION: THE ROLE OF TIME'S EXPOSURE AND ETHNOS

DEMIDOV A.A.*, *Moscow Institute of Psychoanalysis; Institute of Experimental Psychology, Moscow State University of Psychology and Education, Moscow, Russia,*
e-mail: demidov@inpsycho.ru

DIVEEV D.A.**, *Institute of Experimental Psychology, Moscow State University of Psychology and Education; Moscow Institute of Psychoanalysis, Moscow, Russia,*
e-mail: diveev2@gmail.com

The article presents the results of an empirical study of the microdynamics of person perception. Stimulus images of persons from four ethnic groups – Tuvans, Russians, Kabardians and Komi, were presented to three independent groups of subjects to assess specific individual psychological characteristics, with different exposure times – 200, 1000 and 3000 ms. The subjects were Tuvans living in Kyzyl, the Republic of Tuva. For each of the evaluated qualities, the adequacy of the interpersonal assessment was calculated and its relations with such variable studies as the ethnicity and exposure time of the stimulus image were determined. The results obtained indicate a complex, non-linear relationship between the adequacy of interpersonal assessment and exposure time of the stimulus image, as well as the important role of the ethnic group of communicants in the structure of person perception.

Keywords: person perception, face, assessment of individual psychological characteristics, microgenesis, ethnicity.

Funding

The work was performed as part of the State task of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation No. 25.3916.2017 / ПЧ “Cross-cultural determinants of cognitive-communicative processes”.

References

1. Andreeva G.M. *Psikhologiya sotsial'nogo poznaniya*. Moscow. Aspekt Press, 2000.
2. Barabanshchikov V.A., Demidov A.A. Mikrodinamika otsenki individual'no-psikhologicheskikh osobennostei cheloveka po vyrazheniyu ego litsa // *Ekspperimental'naya psikhologiya*. 2009. Tom 2. № 4. Pp. 40–50.
3. Barabanshchikov V.A., Nosulenko V.N. *Sistemnost'. Vospriyatie. Obshtchenie*. M.: IP RAN, 2004.
4. Bakhtin M.M. *Avtor i geroi. K filosofskim osnovam gumanitarnykh nauk*. SPb.: Azbuka, 2000.
5. Bodalev A.A. *Vospriyatie i ponimanie cheloveka chelovekom*. M.: Izd-vo Mosk. un-ta, 1982.

For citation:

Demidov A.A., Diveev D.A. Microdynamics of person perception: the role of time's exposure and ethnos. *Ekspperimental'naya psikhologiya = Experimental psychology (Russia)*, 2019, vol. 12, no. 4, pp. 142–150. doi:10.17759/exppsy.2019120411

* *Demidov A.A.* Candidate of psychological sciences, Assistant Professor, Department of General Psychology, Moscow Institute of Psychoanalysis, Senior Researcher, Institute of Experimental Psychology, Moscow State University of Psychology and Education. E-mail: demidov@inpsycho.ru

** *Diveev D.A.* Candidate of Psychological Sciences, Senior Researcher, Institute of Experimental Psychology, Moscow State University of Psychology and Education; Associate Professor, Department of General Psychology, Moscow Institute of Psychoanalysis. E-mail: diveev2@gmail.com



6. Demidov A.A. Otsenka individual'no-psikhologicheskikh osobennostei cheloveka po vyrazheniyu ego litsa v razlichnykh situatsiyakh vospriyatiya: diss. ... kand. psikhol. nauk. Moscow. IP RAN, 2009.
7. Lange N.N. Psikhologicheskie issledovaniya. Zakon vospriyatiya. Teoriya vnimaniya. Odessa: Psikhologicheskoe obshchestvo, 1893.
8. Lebedeva N.M. Etnicheskaya i kross-kul'turnaya psikhologiya: Uchebnik dlya vysshikh uchebnykh zavedenii. Moscow. MAKS Press, 2011.
9. Kharitonov A.N., Anan'eva K.I. Raspoznavanie litsa i effekt «drugoi rasy» // Litsa cheloveka kak sredstvo obshcheniya: Mezhdistsiplinarnyi podkhod / Otv. red. V.A. Barabanshchikov, A.A. Demidov, D.A. Diveev. Moscow. Kogito-Tsentr, 2012. Pp. 145–160.
10. Funder D.C. Personality Judgment: A Realistic Approach to Person Perception. Academic Press, 1999.
11. Kenny D.A. Interpersonal perception: a social relations analysis. N.Y.: Guilford Press. 1994.
12. Sander F. Structurs, totality of experience, and gestalt. In C. Murchison (Ed.), Psychologies of 1930. Worcester, Mass.: Clark Univer. Press, 1930. Pp. 188–204.



ПАРНЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ИНДИКАТОРОВ ПРАВДЫ И ЛЖИ С ВЫСОКОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ВАЛИДНОСТЬЮ

ЖЕГАЛЛО А.В.*, *Институт психологии РАН; МГППУ, Москва, Россия,*
e-mail: zhegs@mail.ru

БАСЮЛ И.А.**, *Институт психологии РАН; МГППУ, Москва, Россия,*
e-mail: ivbasul@gmail.com

Целью настоящей работы стала разработка экспериментального дизайна для изучения проявления и методов поиска индикаторов достоверности/недостоверности сообщаемой информации в экологически валидных условиях, т. е. в такой ситуации, где это не становится абстрактной целью, заданной экспериментатором, а необходимо для достижения какой-то иной цели. Для этого была выполнена адаптация карточной игры «Верю, не верю», в которую могут играть два игрока, а максимальные баллы можно получать в ситуациях, когда удастся перехитрить соперника или раскрыть его хитрость. Для обеспечения возможности последующего анализа проявлений и методов поиска индикаторов достоверности/недостоверности сообщаемой информации взаимодействие игроков осуществляется при помощи видеокommunikации, а сами потоки видео записываются. Дополнительно регистрируется окуломоторная активность игроков для дальнейшего анализа стратегий поиска признаков правды/лжи в процессе игры. Разработан программно-аппаратный комплекс, реализующий данную игру, выполняющий синхронную запись процесса игры, общения игроков через систему видеокommunikации, а также окуломоторной активности игроков. Представлены результаты пилотажного исследования, проведенного с применением данного комплекса.

Ключевые слова: невербальное общение, окуломоторная активность, невербальные признаки правдивых и ложных сообщений, экологическая валидность, проектирование эксперимента.

Введение

Выявление коммуникационных сигналов человека, которые могли бы служить индикаторами достоверности/недостоверности сообщаемой информации является значимой областью психологических исследований (Барабанчиков, 2009, 2012; Барабанчиков, Жегалло, Хозе, Соломонова, 2018). В этой области применяются различные исследовательские методы: психофизиологические, измеряющие показатели вегетативной активности (Lykken, 1998); анализ вербального материала (Garrido&Masip, 2001); и невербальный подход, подчеркивающий важ-

Для цитаты:

Жегалло А.В., Басюл И.А. Парный эксперимент для выявления индикаторов правды и лжи с высокой экологической валидностью // Экспериментальная психология. 2019. Т. 12. № 4. С. 151—159. doi:10.17759/exppsy.2019120412

* *Жегалло А.В.* Кандидат психологических наук, старший научный сотрудник, Институт психологии РАН (ИПРАН); старший научный сотрудник, Институт экспериментальной психологии, Московский государственный психолого-педагогический университет (МГППУ). E-mail: zhegs@mail.ru

** *Басюл И.А.* Младший научный сотрудник, Институт психологии РАН (ИПРАН); младший научный сотрудник, Институт экспериментальной психологии Московский государственный психолого-педагогический университет (МГППУ). E-mail: ivbasul@gmail.com



ность наблюдения за невербальными сигналами (DePaulo, Zuckerman & Rosenthal, 1980; Köhnken, 1989; Masip & Garrido, 2000; Miller & Stiff, 1993; Vrij, 1998; Zuckerman, DePaulo, & Rosenthal, 1981).

Вместе с тем представляется не менее значимым формирование экспериментальной ситуации, имеющей высокую экологическую валидность. В большинстве вышеперечисленных исследований испытуемые, принимающие участие в исследовании добровольно или на возмездной основе, мотивированы к созданию ситуации недоверности сообщаемой информации лишь просьбой экспериментатора и некоторым желанием помочь науке. Какой-либо иной мотивации эффективно сокрыть недоверность передаваемой информации у испытуемых обычно нет. В этой связи представляется актуальным разработка дизайна исследования, где недоверность передаваемой информации стала бы не целью самой по себе, а некоторым инструментом в деятельности. Кроме того, необходимо обеспечить включенность, нацеленность испытуемого на результат в такой деятельности. Это обеспечит актуализацию у испытуемого максимально широкого спектра средств передачи недоверной информации и методов сокрытия данного факта от стороннего наблюдателя.

Для решения поставленных задач была адаптирована карточная игра «Верю, не верю» для двух игроков. Геймплей данной адаптации выполнен таким образом, что для победы над соперником необходимо максимально эффективно распознавать ситуации передачи недоверной информации, а самому при этом максимально эффективно скрывать признаки передачи недоверной информации. Помимо реализации самого геймплея, в процессе игры выполняется регистрация окулomotorной активности испытуемых, ведется полный лог геймплея и видеозапись лиц испытуемых. Синхронная запись трех потоков данных в экспериментальной ситуации с высокой степенью экологической валидности потенциально позволит выявить сигналы недоверной информации и способы их поиска в ситуации, максимально приближенной к реальной жизни. В настоящей работе представлена реализация адаптированной игры «Верю, не верю» и результаты пилотажного исследования.

Игровое поле и геймплей

У обоих игроков в нижней части экрана располагаются их игровые карты и кнопка для добавления карт. Добавление карт осуществляется в начале игры и после «расхода» карт в процессе игры.

Игроки поочередно меняются двумя ролями: *роль_1* и *роль_2*. У игрока с *ролью_1* в центре экрана находится кнопка ИГРАТЬ (рис. 1). Данный игрок выбирает *игровую карту* и *предлагаемую карту*. Игровая карта выбирается при помощи нажатия левой кнопки мыши на одну из игровых карт игрока, после этого игровая карта отобразится над кнопкой ИГРАТЬ. Предлагаемая карта конструируется при помощи комбинации масти и достоинства карты и отображается под кнопкой ИГРАТЬ. После того, как игрок с *ролью_1* выбрал игровую и предлагаемые карты, он должен нажать кнопку ИГРАТЬ.

После того, как игрок с *ролью_1* нажал кнопку ИГРАТЬ, у игрока с *ролью_2* в правой части экрана отобразится предлагаемая карта и две дополнительные кнопки — ВЕРЮ и НЕ ВЕРЮ. Если игрок с *ролью_2* полагает, что игровая и предлагаемые карты его соперника *совпадают* (как по масти, так и по достоинству), он нажимает кнопку ВЕРЮ. Если игрок с *ролью_2* полагает, что его игровая и предлагаемая карты его соперника *не совпадают*, он нажимает кнопку НЕ ВЕРЮ. После того, как игрок с *ролью_2* нажмет кнопку ВЕРЮ или НЕ ВЕРЮ, в правой верхней части экрана он увидит игровую карту своего соперника. Таким образом, игрок с *ролью_2* будет видеть на экране обе карты своего соперника — игровую и предлагаемую. Для перехода хода игрок с *ролью_2* нажимает кнопку ДАЛЬШЕ (рис. 2).

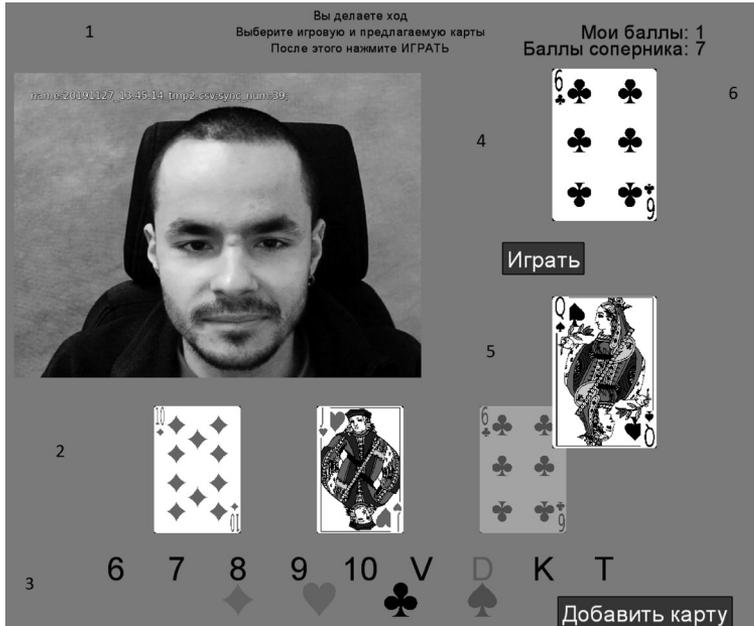


Рис. 1. Игровое поле игрока с ролью 1: 1 — окно видекоммуникации; 2 — набор карт, из которых выбирается игровая карта; 3 — элементы для конструирования предлагаемой карты; 4 — игровая карта для данного хода; 5 — предлагаемая карта для данного хода; 6 — счетчик баллов. Видны кнопки ИГРАТЬ (сделать ход) и ДОБАВИТЬ КАРТУ



Рис. 2. Игровое поле игрока с ролью 2: 1 — окно видекоммуникации; 2 — набор карт, из которых игрок будет выбирать карту на следующем ходу, когда у него будет роль 1; 3 — игровая карта соперника; 4 — предлагаемая карта соперника; 5 — счетчик баллов. Внизу экрана видны кнопки ВЕРЮ, НЕ ВЕРЮ и кнопка ДАЛЬШЕ



Начисление баллов за ход

Всего в данной игре возможно четыре типа игровой ситуации:

1. Игровая карта и предлагаемая карта игрока с ролью 1 *совпадают*, игрок с ролью 2 нажимает ВЕРЮ — оба игрока получают по 1 баллу (один говорит правду, второй ему верит).

2. Игровая карта и предлагаемая карта игрока с ролью 1 *совпадают*, игрок с ролью 2 нажимает НЕ ВЕРЮ — игрок с ролью 1 получает 2 балла (один говорит правду, второй ему не верит).

3. Игровая карта и предлагаемая карта игрока с ролью 1 *не совпадают*, игрок с ролью 2 нажимает НЕ ВЕРЮ — игрок с ролью 2 получает 2 балла (один пытается хитрить, второй распознает хитрость).

4. Игровая карта и предлагаемая карта игрока с ролью 1 *не совпадают*, игрок с ролью 2 нажимает ВЕРЮ — игрок с ролью 1 получает 2 балла (один пытается хитрить, второй не распознает хитрость).

Общая сумма баллов по завершению игры — 72. Распределение баллов между игроками определяется ходом игры и успешностью игроков.

Когда все карты будут сыграны (карты перестанут добавляться при нажатии на ДОБАВИТЬ КАРТУ), игроки нажимают клавишу Escape, после чего отправляются команды для сохранения данных айтрекера, завершения записи видео и работа программы завершается.

Программная реализация

Реализована данная игра на языке Python. Все визуальные компоненты, кроме окна видеокommunikации, сформированы при помощи классовиз пакета расширений PsychoPy 1.82 (Peirce, 2019). Окно видеокommunikации представляет собой модифицированный класс ImageStim (входит в стандартный пакет PsychoPy), доработанный для приема видеопотока от GStreamer (Жегалло, Басюл, 2018). Карты, с которыми работают игроки сделаны при помощи класса ImageStim, кнопки — при помощи сочетаний TextStim Rect (разновидность ShapeStim). Обработка нажатий клавиш мыши осуществлялась при помощи стандартного класса Mouse из класса event.

Сетевое взаимодействие между игроками, управление айтрекером и записью видео осуществлялось при помощи стандартных средств питона из модуля socket. Взаимодействие между игроками — передача синхрометок и реализация совместного геймплея — осуществлялось при помощи протокола TCP/IP, управление айтрекером и записью видео — при помощи протокола UDP.

Видеозапись выполнялась на выделенных компьютерах под управлением ОС Lubuntu 18.04 с помощью оригинальной программы, написанной на языке C с использованием библиотек GStreamer (захват изображения с камеры, контрольный вывод и трансляция по локальной сети) и ffmpeg (компрессия и запись в файл). Для записи использовались доработанные web-камеры Sony Playstation Eye с вариофокальными объективами 2,8–12 мм. Разрешение изображения — 640x480 пкс., 60 к/сек, кодек H264.

Анализ результатов

Анализ характеристик движений глаз выполнялся на выборке в 16 игр, что соответствовало 32 индивидуальным записям движений глаз. Продолжительность игры составляла от 10 до 21 мин, $m=15,6$ мин., $iqr=13,6–16,4$ мин. Детекция фиксаций выполнялась с помощью алгоритма



IDT (Dispersion threshold identification) из пакета ETRAN (Zhegallo, Marmalyuk, 2015) для среды R (R CoreTeam, 2017), минимальная продолжительность — 6 сэмплов данных (50 мс), максимальная дисперсия — 40 пикселей (1° при расстоянии до экрана 60 см). Качество записи оценивалось как отношение суммарной продолжительности фиксаций к продолжительности игры. Для отдельных участников исследования качество записи составляло от 0,34 до 0,93, $m=0,82$, $iqr=0,73-0,86$. Данный результат указывает на то, что использование неподвижных кресел оказалось удачным приемом, обеспечивающим в основном приемлемое качество записи. Дальнейшее повышение качества записи может быть достигнуто путем введения более «жесткой» инструкции, требующей избегать существенных изменений положения. Также представляется полезным использование дополнительных выдвижных поверхностей для перемещения «мышки».

При разработке экспериментальной процедуры предполагалось, что участники эксперимента будут обращаться к видеоизображению партнера по игре для оценки достоверности/недостоверности предлагаемой им карты. Для проверки данной гипотезы вычислялась доля времени, соответствующая рассматриванию видеоизображения партнера. Для отдельных участников данный показатель составлял (по игре в целом) от 0,02 до 0,49, $m=0,26$, $iqr=0,13-0,32$. Таким образом, даже в пилотной выборке оказались участники, которые практически не обращались к видеоизображению партнера. Данная стратегия рассматривается нами как связанная с индивидуально-личностными особенностями отдельных участников и их прежним коммуникативным опытом.

Более детальный анализ был выполнен с учетом разбиения игры на эпизоды, соответствующие своему ходу и ходу оппонента. Во время своего хода доля времени, соответствующая рассматриванию видео, составила от 0,01 до 0,24, $m=0,09$, $iqr=0,06-0,12$. При ходе оппонента данный показатель составлял от 0,03 до 0,68, $m=0,43$, $iqr=0,21-0,56$. Индивидуальные результаты, упорядоченные по возрастанию показателя, представлены на рис. 3.

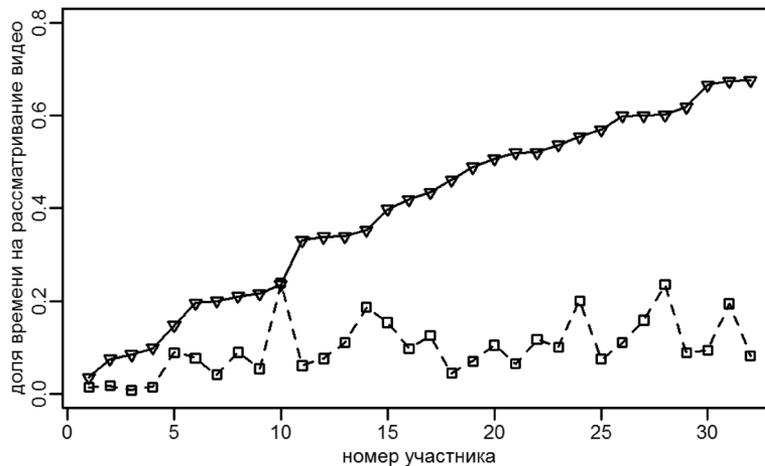


Рис. 3. Доля времени, соответствующая рассматриванию видеоизображения: сплошная линия — ход оппонента; пунктирная линия — собственный ход. Данные упорядочены по возрастанию доли времени рассматривания при ходе оппонента

Различие между величиной показателя для хода оппонента и собственным ходом является значимым (критерий Вилкоксона, $p < 0,001$; межвыборочный сдвиг по Ходжесу—Леманну — 0,29).



Анализ продолжительности фиксаций показывает, что при рассматривании игрового поля индивидуальная медианная продолжительность фиксаций составляет от 108 до 308 мс; при рассматривании видеоизображения оппонента — от 108 до 525 мс. Различия в индивидуальной медианной продолжительности фиксаций — значимые (критерий Вилкоксона, $p < 0,001$; межвыборочный сдвиг — 60 мс). Индивидуальные результаты, характеризующие продолжительность фиксаций при рассматривании игрового поля и видеоизображения оппонента, представлены на рис. 4.

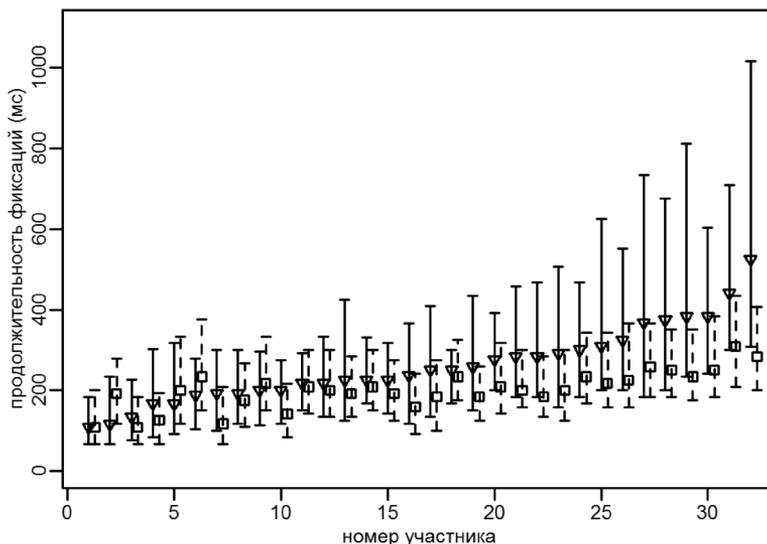


Рис. 4. Индивидуальные медианные значения и межквартильный размах продолжительности фиксаций при рассматривании видеоизображения оппонента (треугольники, «усы» — сплошная линия) и игрового поля (квадраты, «усы» — пунктирная линия)

Различия в медианной продолжительности фиксаций при рассматривании игрового поля при своем ходе и ходе оппонента отсутствуют. Медианная продолжительность фиксаций при рассматривании видеоизображения во время хода оппонента несколько выше (критерий Вилкоксона, $p = 0,02$; межвыборочный сдвиг — 29 мс).

Полученные результаты показывают, что большинство участников исследования воспользовались предоставленной возможностью и использовали информацию, получаемую при рассматривании видеоизображения оппонента для принятия решения о том, верить или не верить предложенной им карте. При этом анализ видеоизображения являлся для участников более сложной задачей, чем собственно игровой процесс.

Анализ частот игровых ситуаций различного типа выявил, что наиболее редким случаем была ситуация, когда карты игрока с ролью 1 не совпадали (игрок хитрил), а игрок с ролью 2 ему верил (не находил признаков недостоверности информации). Для 16 пар испытуемых, принявших участие в пилотажном исследовании, такая ситуация наблюдалась в 18% игровых ситуаций (на одну пару игроков приходилось 36 игровых ситуаций — по числу разыгрываемых карт). Наиболее частой была ситуация, когда карты игрока с ролью 1 совпадали (игрок не хитрил), а игрок с ролью 2 ему верил (не находил признаков недостоверности информации). Данная ситуация представляется наиболее простой для игроков, наблюдается она в 29% игровых ситуаций. В 27% игровых ситуаций игрок с ролью 1 выби-



рает разные карты — игровую и предлагаемую, т. е. хитрит, а игрок с ролью 2 ему не верит, т. е. находит признаки недостоверности сообщаемой информации. И в 26% случаев игрок с ролью 1 выбирает одинаковые карты для игровой и предлагаемой карт (не пытается обмануть соперника), а игрок с ролью 2 ему не верит, т. е. находит ложные признаки недостоверности сообщаемой информации. Таким образом, в пилотажной группе из 16 пар испытуемых в 45% игровых ситуаций игроки пытаются обмануть соперника. В 72% игровых ситуаций игрок либо пытается обмануть соперника, либо соперник находит ложные признаки недостоверности передаваемой информации.

Наблюдаемые частоты игровых ситуаций позволяют также предположить, что в среднем люди распознают ситуации, когда их партнер (в данном случае соперник по игре) сообщает недостоверную информацию. Выделение конкретных признаков достоверности/недостоверности сообщаемой информации — задача дальнейших исследований.

Выводы

Разработан дизайн игры, мотивирующей участников, с одной стороны, искать признаки достоверности/недостоверности сообщаемой информации и, с другой стороны, активно создавать ситуации передачи недостоверной информации сопернику и сокрытия внешних проявлений, по которым можно было бы распознать недостоверность передаваемой информации.

В разработанном дизайне игры испытуемые активно используют видеокommunikацию для взаимодействия с соперником по игре. Параметры окулomotorной активности во время обращения к окну видеокommunikации указывают на то, что оценка достоверности/недостоверности сообщаемой информации по выражению лица оппонента представляет собой более сложную задачу, чем сама карточная игра.

Финансирование

Работа выполнена при поддержке РФФ, грант № 18-18-00350 «Восприятие в структуре невербальной коммуникации».

Литература

1. *Барабанищikov В.А.* Восприятие выражений лица. М.: ИП РАН, 2009. 448 с.
2. *Барабанищikov В.А.* Экспрессии лица и их восприятие. М.: ИП РАН, 2012. 341 с.
3. *Барабанищikov В.А., Жегалло А.В., Хозе Е.Г., Соломонова А.В.* Невербальные предикторы оценок достоверности/недостоверности сообщаемой информации // *Экспериментальная психология*. 2018. Т. 11. № 4. С. 94–106. doi: 10.17759/exppsy.2018110408
4. *Жегалло А.В., Басюл И.А.* Использование фреймворка Gstreamer в психологических экспериментах / Отв. ред: А.К. Крылов, В.Д. Соловьев. Восьмая международная конференция по когнитивной науке. Светлогорск, 18–21 октября 2018 г. М.: Институт психологии РАН, 2018. С. 1298–1300.
5. *DePaulo B.M., Zuckerman M., Rosenthal R.* Humans as lie detectors // *Journal of Communication*. 1980. Vol. 30. P. 129–139.
6. *Garrido E., Masip J.* La evaluación psicológica en los supuestos de abusos sexuales // *Evaluación psicológica forense 1: Fuentes de información, abusos sexuales, testimonio, peligrosidad y reincidencia* / F. Jiménez (Ed.). Salamanca: Amarú, 2001. P. 25–140.
7. *Köhnen G.* Behavioral correlates of statement credibility: Theories, paradigms, and results // *Criminal behavior and the justice system* / H. Wegener, F. Lösel, J. Haisch (Eds.). London: Springer Verlag, 1989. P. 271–289.
8. *Lykken D.T.* A tremor in the blood. Uses and abuses of the lie detector. New York: Plenum Press, 1998.



9. Masip J., Garrido E. La evaluación de la credibilidad del testimonio en contextos judiciales a partir de indicadores conductuales // Anuario de Psicología Jurídica. 2000. Vol. 10. P. 93–131.
10. Miller G.R., Stiff J.B. Deceptive communication. Newbury Park: Sage, 1993.
11. Peirce J.W., Gray J.R., Simpson S., MacAskill M.R., Höchenberger R., Sogo H., Kastman E., Lindeløv J. PsychoPy2: experiments in behavior made easy // Behavior Research Methods. 2019. <https://doi.org/10.3758/s13428-018-01193-y>
12. R Core Team. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2017. URL: <https://www.R-project.org/>
13. Vrij A. Nonverbal communication and credibility // Psychology and law. Truthfulness, accuracy and credibility / A. Memon, A. Vrij, R. Bull (Eds.). New York: McGraw-Hill, 1998. P. 32–58.
14. Zhegallo A.V., Marmalyuk P.A. ETRAN – R Extension package for Eye Tracking Results Analysis // Perception. 2015. Vol. 44. Issue 8–9. P. 1129–1135.
15. Zuckerman M., Koestner R., Driver R. Beliefs about cues associated with deception // Journal of Nonverbal Behavior. 1981. Vol. 6(1). P. 105–114.

PAIRED EXPERIMENT TO IDENTIFY TRUTH AND LIE INDICATORS IN THE NATURAL CONDITIONS

ZHEGALLO A.V.*, *Moscow State University of Psychology and Education, Moscow, Russia,*
e-mail: zhegs@mail.ru

BASYUL I.A.**, *Moscow State University of Psychology and Education, Moscow, Russia,*
e-mail: ivbasul@gmail.com

The aim of this work was to develop an experimental design to study the manifestations and methods of detecting the indicators of reliability/unreliability of the reported information in the situation with high ecological validity. In this regard, the adaptation of the card game “I Believe, I do not believe”, which can be played by two players, and the maximum points can be obtained in situations where it is possible to outwit the opponent or reveal his cunning, was made. To ensure the possibility of further analysis of manifestations and methods of searching for indicators of reliability/unreliability of the reported information, the interaction of players is carried out by means of video communication, and the video streams themselves are recorded. Additionally, oculomotor activity of players is recorded for further analysis of strategies for searching for signs of truth/lies during the game. The software and hardware complex implementing this game is developed, performing synchronous recording of the game process, communication of players through the video communication system, as well as oculomotor activity of players. The results of pilot study conducted with the use of this complex are presented.

Keywords: nonverbal communication, oculomotor activity, nonverbal features of true and false messages, experiment with high ecological validity, experiment design.

For citation:

Zhegallo A.V., Basyul I.A. Paired experiment to identify truth and lie indicators in the natural conditions. *Экспериментальная психология = Experimental psychology (Russia)*, 2019, vol. 12, no. 4, pp. 151–159. doi:10.17759/expsy.2019120412

* Zhegallo A.V. PhD in Psychology, Senior Researcher, Institute of Psychology RAS (IPRAN); Senior Researcher, Institute of Experimental psychology, Moscow State University of Psychology and Education. E-mail: zhegs@mail.ru

** Basyul I.A. Junior Researcher, Institute of Psychology RAS (IPRAN); Junior Researcher, Institute of Experimental Psychology, Moscow State University of Psychology and Education. E-mail: ivbasul@gmail.com



Funding

The study was supported by the Russian Science Foundation, project № 18-18-00350 “Perception in the structure of nonverbal communication”.

References

1. Barabanshchikov V.A. *Vospriyatie vyrazhenij litsa* [Perception of facial expressions]. Moscow, Institut psikhologii RAN Publ., 2009 (In Russ.).
2. Barabanshchikov V.A. *Ekspressiya i ih vospriyatie* [Facial expressions and their perception]. Moscow, Institut psikhologii RAN Publ., 2012 (In Russ.).
3. Barabanshchikov V.A., Zhegallo A.V., Hoze E.G. Solomonova A.V. *Neverbal'nyeprediktory ocenki do stovernosti/nedostovernosti sobshchaemoy informacii* [Nonverbal assessment predictors of the reliability/unreliability of information reported] // *Eksperimental'nayapsihologiya*. 2018. T. 11. №. 4. S. 94–106. doi: 10.17759/exppsy.2018110408
4. Zhegallo A.V., Basyul I.A. *Ispol'zovanie frejmvorka Gstreamer v psihologicheskihekperimentah* [Using the Gstreamer framework in psychological experiments] / *Otv.red: A.K. Krylov, V.D. Solov'ev. Vos'mayamezhdunarodnayakonferenciya po kognitivnoj nauke*. Svetlogorsk, 18-21 oktyabrya 2018 g. M.: Institut psihologii RAN, 2018, S. 1298-1300. (In Russ.).
5. DePaulo B.M., Zuckerman M., Rosenthal R. *Humans as lie detectors* // *Journal of Communication*. 1980. Vol. 30. P. 129–139.
6. Garrido E., Masip J. *La evaluación psicológica en los supuestos de abusos sexuales* // *Evaluación psicológica forense 1: Fuentes de información, abusos sexuales, testimonio, peligrosidad y reincidencia* / F. Jiménez (Ed.). Salamanca: Amarú. 2001. P. 25–140.
7. Köhnken G. *Behavioral correlates of statement credibility: Theories, paradigms, and results* // *Criminal behavior and the justice system* / H. Wegener, F. Lösel, J. Haisch (Eds.). London: Springer Verlag, 1989. P. 271–289.
8. Lykken D.T. *A tremor in the blood. Uses and abuses of the lie detector*. New York: Plenum Press, 1998.
9. Masip J., Garrido E. *La evaluación de la credibilidad del testimonio en contextos judiciales a partir de indicadores conductuales* // *Anuario de Psicología Jurídica*. 2000. Vol. 10. P. 93–131.
10. Miller G.R., Stiff J.B. *Deceptive communication*. Newbury Park: Sage, 1993.
11. Peirce J.W., Gray J.R., Simpson S., MacAskill M.R., Höchenberger R., Sogo H., Kastman E., Lindeløv J. (2019). *PsychoPy2: experiments in behavior made easy* // *Behavior Research Methods*. 2019 <https://doi.org/10.3758/s13428-018-01193-y>
12. R Core Team. *R: A language and environment for statistical computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2017. URL <https://www.R-project.org/>.
13. Vrij A. *Nonverbal communication and credibility* // *Psychology and law. Truthfulness, accuracy and credibility* / A. Memon, A. Vrij, R. Bull (Eds.). New York: McGraw-Hill, 1998. P. 32–58.
14. Zhegallo A.V., Marmalyuk P.A. *ETRAN – R Extension package for Eye Tracking Results Analysis* // *Perception*. 2015. V. 44. Issue 8-9. P. 1129 – 1135.
15. Zuckerman M., Koestner R., Driver R. *Beliefs about cues associated with deception* // *Journal of Nonverbal Behavior*. 1981. Vol. 6(1). P. 105–114.



АДАПТАЦИЯ ОПРОСНИКА «ДУХОВНАЯ ЛИЧНОСТЬ» НА РУССКОЯЗЫЧНОЙ ВЫБОРКЕ

ОЖИГАНОВА Г.В.*, *Институт психологии РАН, Москва, Россия,*
e-mail: symposium2016@rambler.ru

С точки зрения психологической науки рассматриваются конструкты «духовность», «духовная личность». Представлены результаты адаптации опросника «Духовная личность». Описана выделенная на русскоязычной выборке пятифакторная структура опросника. Полученные на русскоязычной выборке результаты свидетельствуют о достаточной надежности методики «Духовная личность».

Ключевые слова: духовность, духовная личность, высокая нравственность и мудрость, самоконтроль, надежность и ответственность, духовность отношений, правдивость и удовлетворённость.

Введение

Изучение духовности в последнее время все больше привлекает внимание психологов. О большом научном значении конструкта «духовность» и интересе к его рассмотрению свидетельствует возрастающее количество исследований.

Результаты анализа публикаций, посвященных изучению: 1) религиозности, 2) духовности, 3) религиозности и духовности, — с 1965 по 2000 г. подтверждают значимую, возрастающую с годами тенденцию повышения рейтинга статей о духовности ($r = 0,95$; $p \leq 0,001$), а также о религиозности и духовности ($r = 0,86$; $p \leq 0,001$) и значимую тенденцию к снижению количества статей, имеющих отношение только к религии ($r = -0,64$; $p \leq 0,001$) (Weaver et al. 2006).

Конструкт «духовность»

Понятие «духовность» в психологической науке рассматривается в трех ракурсах: 1) как имеющее отношение к религиозным верованиям человека (Koenig et al., 2012; Schneiders, 1998); 2) как понятие, наполненное секулярным содержанием (Murray, Zentner, 1989; Cavangh, 1999; Kiesling et al., 2006); 3) как конструкт, охватывающий и религиозные, и нерелигиозные аспекты человеческого бытия. (Selman, Harding & Speck, 2011).

А. Хусейн определяют духовность как «... состояние сознания и опыт, в которых устанавливаются, укореняются и упрочиваются такие чувства, проявления и действия,

Для цитаты:

Ожиганова Г.В. Адаптация опросника «Духовная личность» на русскоязычной выборке // Экспериментальная психология. 2019. Т. 12. № 4. С. 160—176. doi:10.17759/exppsy.2019120413

* *Ожиганова Г.В.* Кандидат психологических наук, старший научный сотрудник, Институт психологии РАН, Москва, Россия. E-mail: symposium2016@rambler.ru



как духовное служение, духовное совершенство, духовная интуиция, духовное откровение, духовный интеллект, духовная трансценденция, духовное единство, духовное осознание, духовная любовь, духовная трансформация и духовное миролюбие» (Husain, 2015, p. 353).

Наше определение духовности как психологического конструкта связано с рассмотрением ее трех ракурсов: морального, ментального, трансцендентного — и охватывает как светский, так и религиозный аспекты (Ожиганова, 2016).

В данном исследовании речь идет о секулярной духовности. Важным представляется рассмотреть вопрос об отношениях конструктов «духовность» и «личность». В работе, посвященной изучению связи духовности и личности (Koessel, 2011), были установлены значимые положительные корреляции показателей опросника духовной ориентации (Spiritual Orientation Inventory-SOI; Elkins et al., 1988) с четырьмя из пяти факторов методики NEO-FFI: Экстраверсия (E); Открытость опыту (O); Доброжелательность (A); Добросовестность (C) (Costa & McCrae, 1992). Эмпирические исследования показали, что существует значимая связь между «духовной личностью» (Опросник «Духовная личность») и такими личностными чертами, как экстраверсия и добросовестность (пятифакторный опросник «Большая пятерка» NEO-FFI) (Jahan et al., 2013).

Очевидно, что духовность имеет отношение к определенным качествам личности, представленным в опроснике NEO-FFI, но ограничить изучение духовности, используя только личностные опросники, кажется опрометчивым. Духовность обусловлена все же и специфичным набором качеств, связанным с высшими проявлениями человека (трансценденцией — выходом за пределы Я, например в служении людям, обществу), с внутренним духовным опытом, чувством священного, ощущением духовной силы и пр.; поэтому применение конструкта «духовная личность» представляется необходимым так же, как необходим инструмент для ее диагностики в виде соответствующего опросника.

Конструкт «духовная личность»

Проявления духовной личности описаны в работах У. Джеймса, Г. Олпорта, А. Маслоу, В. Франкла и др.

К духовности имеют отношение такие аспекты и качества личности, как альтруизм, единство, милосердие, внутренний покой, щедрость, наличие высокой цели в жизни. Основу духовной личности составляет любовь к другим людям и единство с ними, что связано с эмпатией. Исследования показали, что студенты, осваивающие помогающие профессии, склонны в большей мере проявлять эмпатию по отношению к другим людям, что способствует скорейшему выздоровлению пациентов (Ahmad, 2015). Эмпатия и помогающее поведение имеют отношение к духовной личности. К свойствам духовной личности относятся: цельность, надежность, справедливость, добродетельность, верность, доброта, великодушие. Для духовной личности характерны положительные эмоции, позитивно окрашенные желания и идеи (Husain, Nishat, Jahan, 2015).

Выделяются два основных компонента духовной личности: 1) благородное отношение к окружающим, выражающееся в доверии к людям, стремлении жить ради других; 2) высокая нравственность, которая связана с самообладанием, стойкостью, личностными характеристиками, такими как: непоколебимость, терпеливость, чистота мыслей, удовлетворенность жизнью (Husain, Luqman and Jahan, 2012). Таким образом, авторами подчеркивается морально-ценностная основа духовных качеств личности.



Для целей нашего исследования — описание конструкта «духовная личность» в связи с адаптацией одноименного опросника — важно рассмотреть модель духовности личности Элкинса, включающую такие измерения, как: 1) «Трансцендентность» — признание существования высшей реальности в религиозном или нерелигиозном смысле; 2) «Смысл и цель в жизни» — уверенность в существовании жизненного смысла и цели; 3) «Миссия в жизни» — выполнение своего жизненного предназначения; 4) «Святость жизни» — чувство священного в повседневной жизни; 5) «Духовные ценности» — предпочтение духовных ценностей материальным; 6) «Альтруизм» — стремление к заботе о других и справедливости; 7) «Стремление к идеалам» — приверженность высоким идеалам и актуализация позитивных потенциалов во всех аспектах жизни; 8) «Осознание трудностей бытия» — понимание неизбежности страданий, серьезное отношение к жизни и повышение ценности радости бытия; 9) «Плоды духовности» — влияние духовности на отношение к себе, другим, окружающему миру (Elkins et al., 1988). Многие аспекты духовности личности, выделенные Элкинсом, сопоставимы как с содержательным описанием шкал шестифакторной модели оригинального опросника «Духовная личность», так и с характеристикой пяти шкал, полученных нами на русскоязычной выборке. Все же, по сравнению с моделью Элкинса, основу опросника «Духовная личность» составляет морально-ценностное измерение, послужившее содержательным критерием формирования списка духовных качеств, представленных в методике.

«Духовная личность» определяется нами как личность, обладающая высокой нравственностью, которая проявляется в мудром добродетельном поведении, наличии духовной силы и духовности отношений.

Психодиагностика духовных проявлений человека

Попытки создания опросников, имеющих отношение к духовности, отмечаются в 60–70-е гг. XIX столетия, например: методика изучения внешней религиозности Уилсона на основе концепции Олпорта (Wilson, 1960); опросник внутренней и внешней религиозности (Allport, Ross, 1967); шкала мистического опыта (Hood, 1975).

Психодиагностический инструментарий для психологических исследований духовности стал активно разрабатываться за рубежом в конце XIX — начале XX в. (методика «Показатели сущностного духовного опыта» Ж. Кааса и др. (Kaas et al., 1991); шкала оценки духовности У. Хаудена (Howden, 1992); шкала духовной трансценденции Р. Пидмонта, М. Лича (Piedmont, Leach, 2002); многомерная оценка религиозности/духовности Трафагана (Traphagan, 2005) и др.

Не так давно предложен опросник «Выражение духовности» МакДональда и др. (MacDonald et al., 2015); создана методика «Оценка духовности и религиозных чувств» Р. Пидмонта и М. Тоскано (Piedmont, Toscano, 2016) и пр.

Таким образом, многочисленный диагностический инструментарий, разработанный для изучения духовных аспектов личности свидетельствует о заинтересованности ученых в их исследовании и показывает важность создания и адаптации новых психодиагностических средств, помогающих изучать феномен духовности во всей его многогранности. Методика «Духовная личность», адаптация которой описывается в этой статье, позволяет получить представление о выраженности духовных качеств личности в связи с секулярной духовностью. Это отличает ее от ряда других уже существующих



опросников, религиозно ориентированных или нацеленных на исследование трансцендентного опыта.

Методика

Участники исследования

Общее количество респондентов — 755 человек.

Основное исследование (установление психометрических показателей адаптируемой методики и конвергентной валидности по тесту аксиологической направленности А.В. Капцова) — 675 человек. Из них 154 — лица мужского пола; 521 — женского пола; возраст 18–35 лет. Средний возраст $23,84 \pm 4,88$. Студенты и служащие из разных городов России: Москва — 33 человека, Кострома — 297 человек, Пермь — 182 человека, Таганрог — 163 человека.

В дополнительном исследовании, связанном с проверкой конвергентной валидности по методике «Ценности в действии» К. Петерсона и М. Селигмана и ретестом, приняли участие 80 человек. Из них: 61 — лица женского пола; 19 — мужского пола. Студенты и служащие: Уфа — 56 человек, Москва — 24 человека. Возраст — 18–35 лет. Средний возраст — $21,02 \pm 3,12$.

Методики

1. *Опросник «Духовная личность» — новая версия (адаптируемая методика).*

Оригинальная (первичная) версия Опросника «Духовная личность» (ОДЛ) была разработана Хусейном, Лукманом и Джаханом в 2012 г. (Husain, Luqman, Jahan, 2012). Она включала 32 пункта и имела две шкалы: «Благородное отношение к другим» и «Высокая нравственность».

При разработке новой версии оригинальный опросник подвергся пересмотру, были использованы основные компоненты факторного анализа. Все 32 вопроса были взяты из оригинальной шкалы. Четыре вопроса были изъяты и только 28 вопросов были отобраны на основе факторной нагрузки выше 0,40.

Опросник «Духовная личность» — новая версия (ОДЛ-НВ), адаптация которого описывается в этой статье, разработан Хусейном и Анасом в 2017 г. (Husain, Anas, 2017). ОДЛ-НВ рассчитан на выявление уровня проявления духовности личности; он может использоваться также в научных исследованиях. Опросник содержит 28 пунктов, которые оцениваются по пятибалльной шкале Ликерта. Количество баллов, полученных при работе с ОДЛ-НВ, варьируется от 28 до 140. Чем выше сумма баллов, тем выше уровень проявления духовности личности. Надежность: Альфа Кронбаха — $\alpha = ,893$.

В новой версии ОДЛ-НВ были выделены шесть шкал, обозначенных как: 1) Духовные добродетели; 2) Позитивный взгляд на жизнь; 3) Духовная дисциплина; 4) Доброта; 5) Духовное служение; 6) Высокая нравственность.

• *Духовные добродетели:* высокодуховные люди обладают рядом духовных добродетелей, таких, как выполнение обещаний, надежность, доброта, непорочность и чистота, правдивость, вежливость и хорошие манеры. Добродетели — это основа духовной личности. Пункты №: 1, 2, 11, 12, 17, 18.

• *Позитивный взгляд на жизнь:* связан с мудростью, выражается в наличии духовной силы; имеет отношение к удовлетворенности жизнью, состраданию, чувству святости



и стремлению проявлять стойкость. Взгляд духовной личности на жизнь характеризуется целостностью. Пункты №: 7, 19, 20, 21, 22, 23.

- *Духовная дисциплина*: помогает человеку проявлять твердость и терпеливость, самообладание, смирение и сохранять спокойствие перед лицом невзгод. Духовная дисциплина глубоко влияет на духовное развитие личности человека. Пункты №: 8, 9, 10, 26.

- *Доброта*: духовная личность культивирует добро, совершая праведные поступки, видит кругом все хорошее, выбирает прямой путь и следует тому, что правильно и справедливо. Доброта — это личное стремление трансцендировать ум и чувства, выходя за пределы Я. Доброта — это сущность духовной личности, для нее не существует границ. Пункты №: 3, 15, 16, 27.

- *Духовное служение*: духовный человек посвящает свою жизнь служению другим. Духовное служение выражается в совершении добродетельных поступков, проявлении верности, преданности, великодушия; ориентировано на благо других людей. Высокодуховный человек учитывает интересы других людей, оказывает им помощь, проявляет заботу о нуждающихся. Пункты №: 4, 5, 6, 25.

- *Высокая нравственность*: связана с выдержкой (пониманием, терпимостью), искренностью (честностью), милосердием, способностью прощать. Мораль ведет человека в определенном направлении, туда, где есть духовный прогресс. Мораль в форме ценностей удерживает человека от пороков, плохих поступков. Пункты №: 13, 14, 24, 28.

2. Методика аксиологической направленности личности.

Возможности исследования конвергентной валидности были ограничены в связи с тем, что в отечественной психологии на данном этапе наблюдается ограниченность валидизированных методик, ориентированных на изучение духовных свойств личности. Поэтому был выбран тест аксиологической направленности личности (АНЛ32-08 — сокращенная версия теста личностных ценностей (Капцов, 2015), так как эта методика прошла валидизацию. Из теста Капцова была использована подходящая для нашей цели шкала: «Духовное удовлетворение». Эта шкала в определенной степени соответствует описанию духовных характеристик личности (ориентация на моральные нормы в поведении и деятельности). Высокие баллы по шкале «Духовное удовлетворение» отражают стремление человека к получению морального удовлетворения во всех сферах жизни. Таким людям свойственно следовать этическим требованиям в своем поведении и деятельности. Людей с низкими баллами по шкале «Духовное удовлетворение» характеризует «... поиск конкретной выгоды от взаимных отношений, результатов деятельности, циничность, пренебрежение общественным мнением, общественными нормами» (Капцов, 2015, с. 59—60).

Примеры некоторых пунктов по шкале «Духовное удовлетворение».

Для меня сейчас важно:

... душевный комфорт в своей семье.

... удовлетворение, получаемое от работы по своей профессии.

... удовлетворение, получаемое от учебы.

3. Методика «Ценности в действии» (Values in Action Inventory of Strengths: VIA-IS)

К. Петерсона и М. Селигмана — русскоязычная адаптация сокращенного варианта опросника (Башкатов, 2013).



В методике выделены шесть шкал: 1) «Мудрость и знание»: когнитивные и личностные черты, обуславливающие успешность работы со знаниями и новой информацией; 2) «Мужество»: личностные добродетели, определяющие настойчивость в достижении намеченной цели, умение самостоятельно преодолевать возникающие трудности и способствовать самоограничению; 3) «Человечность и любовь»: внимательное отношение к окружающим людям, отзывчивость, готовность оказать помощь; 4) «Справедливость»: способность сотрудничать и налаживать продуктивное межличностное взаимодействие; 5) «Умеренность»: сдержанность во взаимодействии с окружающими людьми; 6) «Духовность»: добродетели, способствующие реализации общих смысловых устремлений личности. Эти шкалы, на наш взгляд, достаточно близки к описанию конструкта «духовная личность». Поэтому эта методика использовалась для проверки конвергентной валидности.

Для обработки полученных данных использовались статистические пакеты: Statistica 8.0; IBM SPSS Statistics 17.0; AMOS 20.

Процедура исследования

Этап 1. Для адаптации опросника был осуществлен его прямой и обратный перевод. Обсуждались и уточнялись русскоязычные формулировки пунктов с психологами, владеющими английским языком, и группой лиц (10 человек), выполнивших адаптируемую методику в первом варианте ее перевода (они должны были ответить на вопрос, все ли пункты им понятны). После коррекции непонятных пунктов были подготовлены бланки для проведения масштабного исследования.

Этап 2. Респондентам (675 человек) сначала предъявлялся тест аксиологической направленности личности Капцова, а затем они выполняли адаптируемую методику «Духовная личность».

Этап 3. В другой группе респондентов (80 человек) выполнялась методика «Духовная личность», затем методика «Ценности в действии».

Этап 4. В этой же группе (80 человек), через 3 недели после первичного обследования, был проведен ретест по методике «Духовная личность».

Результаты

Проверка факторной структуры

Для подтверждения шестифакторной структуры опросника «Духовная личность» был проведен конфирматорный анализ. Его результаты показали отклонения от заданной модели: наблюдалось несоответствие полученных данных теоретической модели: (RMSEA—0,089). Ориентация на воспроизведение шестифакторной модели ОДЛ-НВ на русскоязычной выборке не оправдала ожиданий. Проверка однофакторной модели также не дала хороших результатов: уровень показателей был не достаточным для того, чтобы можно было ее принять (RMSEA — 0,108).

В связи со сложившейся ситуацией был проведен эксплораторный факторный анализ: использовалась факторизация методом главных компонент с вращением эквимакс. Было установлено: значение КМО — 0,934; значение критерия Бартлетта $\chi^2 = 7858,097$; $df = 378$; $p < 0,001$. Эти результаты говорят о хорошей пригодности матрицы к факторизации. Оставлены максимальные нагрузки по каждому пункту, свидетельствующие о принадлежности этого пункта к тому или иному фактору. Максимальная нагрузка — 0,792. Минимальная нагрузка — 0,361.



Таким образом, были выделены пять факторов (табл. 1)

Таблица 1

Результаты эксплораторного факторного анализа

Пункты опросника	Факторы				
	1	2	3	4	5
1			,753		
2			,744		
3			,553		
4	,621				
5			,557		
6	,632				
7	,425				
8		,690			
9		,792			
10		,621			
11	,622				
12	,516				
13		,766			
14				,389	
15					,633
16					,595
17					,476
18				,361	
19					,428
20					,651
21	,526				
22	,473				
23				,365	
24				,585	
25				,637	
26		,607			
27				,517	
28				,632	

На русскоязычной выборке была установлена пятифакторная структура опросника «Духовная личность». Все 28 пунктов англоязычного опросника сохранились, но распределились по факторам (шкалам) не в соответствии с оригинальной версией. Поэтому поменялось содержание шкал и им были даны другие названия: 1-й фактор: 4, 6, 7, 11, 12, 21, 22 (7 пунктов) – *Шкала 1. Высокая нравственность и мудрость*; 2-й фактор: 8, 9, 10, 13, 26 (5 пунктов) – *Шкала 2. Самоконтроль*; 3-й фактор: 1, 2, 3, 5 (4 пункта) – *Шкала 3. Надежность и ответственность*; 4-й фактор: 14, 18, 23, 24, 25, 27, 28 (7 пунктов) – *Шкала 4. Духовность отношений*; 5-й фактор: 15, 16, 17, 19, 20 (5 пунктов) – *Шкала 5. Правдивость и удовлетворенность* (описание шкал см.: Приложение 2).

Для новых пяти шкал была рассчитана описательная статистика (табл. 2).



Таблица 2

Описательная статистика для пяти новых шкал методики «Духовная личность»

Характеристика распределения	Фактор 1	Фактор 2	Фактор 3	Фактор 4	Фактор 5
Среднее значение ± SEM	26,48±,145	18,34±,121	16,81±,075	28,72±,129	18,61±,112
Медиана	26	19	17	29	19
Мода	27	20	16	28	19
Стандартное отклонение	3,776	3,151	1,950	3,349	2,913
Дисперсия	14,262	9,931	3,801	11,214	8,485
Асимметрия	,066	-,184	-,121	-,204	-,010
Экссесс	-,288	-,121	-,476	-,128	-,242
Минимум	16	8	11	18	11
Максимум	35	25	20	35	25

Нормальность распределения проверялась по критерию χ^2 . Было выявлено, что распределение общего показателя методики достоверно не отличается от нормального ($\chi^2 = 12,55$; $df = 10$; $p = 0,249$); в то же время было установлено, что распределения показателей по отдельным шкалам не соответствуют нормальной кривой ($p < 0,05$ для всех шкал). Исходя из результатов проверки на нормальность распределения, в дальнейшем для отдельных шкал использовались непараметрические критерии, а для общего показателя — параметрические.

Надежность

Альфа Кронбаха для всего опросника — 0,927. Это свидетельствует о высокой надежности-согласованности опросника «Духовная личность». Была рассчитана альфа Кронбаха для каждой из пяти новых шкал. Она также показала высокую согласованность-надежность (табл. 3).

Таблица 3

Альфа Кронбаха для каждой шкалы пятифакторной модели опросника «Духовная личность»

Шкала	Альфа Кронбаха	Стандартизированная альфа
1. Высокая нравственность и мудрость	0.811	0.815
2. Самоконтроль	0.801	0.805
3. Надёжность и ответственность	0.743	0.747
4. Духовность отношений	0.802	0.803
5. Правдивость и удовлетворённость	0.742	0.744

Для подтверждения надежности опросника изучалось, насколько каждый пункт коррелирует с итоговой шкалой. Было показано, что исправленная корреляция между пунктом и шкалой не была ниже 0,432; это говорит о том, что все вопросы согласованы с итоговым баллом; также не было пунктов, при удалении которых альфа Кронбаха существенно увеличивалась (*если удалить*, не была выше 0,803). Полученные результаты также свидетельствуют о высокой надежности опросника «Духовная личность».

Факторная валидность

Межфакторные корреляции показывают, что все факторы (шкалы) значимо коррелируют друг с другом и являются проявлениями одного и того же конструкта «духовная личность» (табл. 4).



**Корреляционный анализ связей между шкалами опросника
«Духовная личность»: пятифакторная структура**

Шкалы опросника		Высокая нрав- ственность и мудрость	Самоконтроль	Надёжность и ответственность	Духовность от- ношений
Самоконтроль	Коэффициент корреляции	,475**			
	Знач. (2-х сторонняя)	,000			
Надёжность и ответвен- ность	Коэффициент корреляции	,570**	,459**		
	Знач. (2-х сторонняя)	,000	,000		
Духовность отношений	Коэффициент корреляции	,725**	,421**	,598**	
	Знач. (2-х сторонняя)	,000	,000	,000	
Правдивость и удовлетво- рённость	Коэффициент корреляции	,687**	,519**	,549**	,700**
	Знач. (2-х сторонняя)	,000	,000	,000	,000

Примечание. Приведены значения коэффициентов корреляции Спирмена.

Повторно был проведен конфирматорный анализ данных с заданной пятифакторной моделью. Было выявлено: RMSEA — 0,075, что полностью соответствует требованиям — ниже 0,08; CFI — 0,852; этот показатель близок к необходимому — 0,9 и выше (требования к показателям (Arbuckle, 2008).

Таким образом, можно говорить о том, что эта модель работает лучше шестифакторной модели оригинальной версии ОДЛ-НВ, показатели которой были гораздо хуже на русскоязычной выборке.

Конвергентная валидность

Была проведена проверка конвергентной валидности опросника «Духовная личность» в сопоставлении со шкалой «Духовное удовлетворение» опросника Капцова (АНЛ32-08).

На выборке 675 человек было выявлено, что общий показатель методики «Духовная личность» достоверно коррелирует прямой связью со шкалой «Духовное удовлетворение» ($r = 0,266$; $p < 0,001$) опросника Капцова АНЛ32-08.

В другом исследовании конвергентной валидности использовался опросник К. Петерсона и М. Селигмана «Ценности в действии». В этом исследовании приняли участие 80 человек. Была проведена проверка распределений на нормальность. Показано, что по критерию Колмогорова—Смирнова распределения шкал не отличаются от нормального ($p > 0,05$ для всех случаев), поэтому в дальнейшем применялась параметрическая статистика.

Было установлено, что показатели адаптируемой методики «Духовная личность» значимо положительно коррелируют с показателями опросника «Ценности в действии» ($r = 0,270$; $p = 0,017$).

Ретест

С участием тех же респондентов (80 человек) был проведен ретест через 3 недели после выполнения теста. Выявлено, что между показателями теста и ретеста существует высокая значимая корреляция ($r = 0,762$; $p < 0,001$), это говорит о большой устойчивости во времени методики «Духовная личность», свидетельствует о ее высокой ретестовой надежности.



Половые различия

Табл. 5 показывает, что по некоторым шкалам имеются половые различия. Эти различия требуется учитывать при интерпретации результатов. Различия проверялись с помощью критерия Манна—Уитни.

У женщин выше значения по общему показателю, а также по шкалам «Высокая нравственность и мудрость», «Духовность отношений», «Правдивость и удовлетворенность». У мужчин выше значения по шкале «Самоконтроль». По шкале «Надежность и ответственность» различия не выявлены. Размеры эффекта (оценивались по Kerby, 2014) для достоверных различий колеблются от 0,11 до 0,3, что можно интерпретировать как достаточно слабые (однако достоверные!) различия.

Таблица 5

Половые различия по шкалам опросника «Духовная личность»

Шкала опросника	Мужская выборка		Женская выборка		U	Z	p	Размер эффекта
	Медиана	Среднее значение	Медиана	Среднее значение				
Высокая нравственность и мудрость	25,41	25,00	26,79	27,00	31341,500	-4,141	,000	0,218748
Самоконтроль	18,81	19,00	18,20	18,00	35684,500	-2,096	,036	0,110489
Надёжность и ответственность	16,57	16,00	16,88	17,00	36757,500	-1,601	,109	0,083743
Духовность отношений	27,00	27,42	29,00	29,10	28133,500	-5,662	,000	0,298714
Правдивость и удовлетворенность	18,21	18,00	18,72	19,00	35754,500	-2,064	,039	0,108744
Общий показатель	106	106,42	109	109,7	33766,500	-2,988	,003	0,158299

Интерпретация полученных показателей

Интерпретации результатов строилась исходя из интервалов размером ± 1 стандартного отклонения для респондентов мужского пола (табл. 6) и женского пола (табл. 7). В качестве средних показателей интерпретируются те баллы, которые не отклоняются от среднего значения по выборке на величину большую, чем единица стандартного отклонения.

Таблица 6

Интерпретация результатов проведения методики «Духовная личность» для респондентов мужского пола

Показатели	Высокая нравственность и мудрость	Самоконтроль	Надежность и ответственность	Духовность отношений	Правдивость и удовлетворенность	Духовная личность
Среднее значение	25,41	18,81	16,57	27,42	18,21	106,42
Стандартное отклонение	3,796	2,878	2,092	3,344	2,906	12,409
Низкое значение	До 21	До 15	До 14	До 24	До 15	До 94
Среднее значение	22–29	16–21	15–18	25–30	16–21	95–117
Высокое значение	Выше 30	Выше 22	Выше 19	Выше 31	Выше 22	Выше 118



Таблица 7

**Интерпретация результатов проведения методики «Духовная личность»
для респондентов женского пола**

Показатели	Высокая нравственность и мудрость	Самоконтроль	Надежность и ответственность	Духовность отношений	Правдивость и удовлетворенность	Духовная личность
Среднее значение	26,79	18,20	16,88	29,10	18,72	109,7
Стандартное отклонение	3,716	3,217	1,902	3,255	2,908	12,336
Низкое значение	До 23	До 14	До 14	До 25	До 15	До 97
Среднее значение	24–30	15–21	15–18	26–32	16–21	98–122
Высокое значение	Выше 31	Выше 22	Выше 19	Выше 33	Выше 22	Выше 123

Обсуждение и заключение

Полученные нами результаты можно сопоставить с данными исследования, проведенного Г.С. Прыгиным, в котором изучалось представление о духовно-нравственных ценностях и выяснялась их значимость по сравнению с другими ценностями (350 человек). Рассматривались три вида ценностей: 1) *духовные* — «Вера в Бога» (необязательно религиозная), «Милосердие», «Моральная ответственность», «Совесть», «Страдание», «Стыд»; 2) *социальные* — «Высокооплачиваемая работа», «Деньги», «Жизненный комфорт», «Социальный успех», «Технический прогресс», «Физическое совершенство»; 3) *личностные* — «Власть», «Гедонизм» (активный поиск наслаждений), «Гордость», «Лидерство», «Рационализм» (умение логично мыслить, принимать рациональные решения), «Стремление к самоутверждению».

Было установлено, что у всех испытуемых духовные ценности занимают более высокий ранг, чем социальные и личностные (Прыгин, 2016). Таким образом, был выявлен приоритет духовных ценностей, отражающих духовные стремления личности и их важность по сравнению с материальными и прочими ценностями.

Наши результаты позволяют уточнить эти выводы и говорить о нормальном распределении общего показателя духовности личности. Таким образом, показывая значимость духовности, данный опросник позволяет разделять людей по этому показателю и определять респондентов с большей или меньшей выраженностью этого признака, что подчеркивает важность рассматриваемого конструкта «духовная личность» и необходимость разработки психодиагностических средств для его изучения.

При сопоставлении данных адаптации опросника и его оригинальной версии следует сказать, что полученные нами результаты на русскоязычной выборке показали большую надежность, чем у зарубежного аналога. Альфа Кронбаха по всем шкалам оказалась равна — 0,927 по сравнению с оригинальным опросником 0,893. Альфа Кронбаха, рассчитанная для новых пяти шкал, получилась достаточно высокой: 0.811; 0.801; 0.743; 0.802; 0.742. В оригинальном шестифакторном опроснике все показатели гораздо ниже: 0.769; 0.730; 0.737; 0.675; 0.639; 0.580.

Полученные нами другие психометрические показатели в целом соответствуют требованиям, выдвигаемым при адаптации зарубежной методики.

Показатели ретеста говорят о высокой ретестовой надежности опросника «Духовная личность» ($r = 0,762$; $p < 0,001$).



Данные, полученные при проведении конфирматорного анализа, позволяют говорить о том, что показатели близки к требуемым.

Результаты проверки конвергентной валидности свидетельствуют о значимых положительных корреляциях адаптируемой методики «Духовная личность» с показателями опросника К. Петерсона и М. Селигмана «Ценности в действии» ($r = 0,270$; $p = 0,017$) и со шкалой «Духовное удовлетворение» ($r = 0,266$; $p < 0,001$) опросника Капцова АНЛ32-08.

В процессе адаптации ОДЛ-НВ было установлено несоответствие шестифакторной структуры оригинальной методики данным, полученным на русскоязычной выборке. Проверка шестифакторной модели с помощью конфирматорного анализа показала ее непригодность для русскоязычной выборки, для которой наиболее подходящей оказалась пятифакторная модель.

Структурные различия оригинальной версии и адаптируемой русскоязычной методики могут объясняться различным возрастным диапазоном: зарубежные респонденты — 21—45 лет; русскоязычные респонденты — 18—35 лет; культурными особенностями, а, главное, тем, что выборка для ОДЛ-НВ (оригинальная версия) состояла из религиозно ориентированных респондентов: 50% мусульман и 50% индуистов. В исследованиях, имеющих отношение к конструктам «духовность» и «религиозность», отмечается, что эти конструкты тесно связаны (Shahabi, 2002); что у индивидов с высокими показателями и духовности, и религиозности имеется много общего, например, сострадательное отношение к другим людям (Verma, Maria, 2006). В русскоязычной выборке фактор религиозности не учитывался, и сама выборка не формировалась по этому критерию.

Структурные различия оригинальной и адаптированной версий — встречающийся факт. Модификация факторной структуры является принятой практикой при не воспроизведении оригинальной факторной структуры в процессе адаптации зарубежной методики (Крюкова, 2010; Холодная М.А., Берестнева О.Г., Муратова Е.А. 2007; Т.Д. Шевеленкова, Т.П. Фесенко, 2005).

Проведенная работа по адаптации зарубежного опросника «Духовная личность» и ее результаты позволяет сделать вывод о достаточной надежности и валидности данного психодиагностического инструмента.

Приложение 1

Опросник «Духовная личность»

Ниже приведены утверждения, относящиеся к Вашему поведению. Обведите кружком ту цифру, которая в наибольшей степени соответствует Вашему поведению. Используя пятибалльную шкалу, отразите, насколько Вы согласны или не согласны с каждым утверждением:

- 1 — Полностью не согласен
- 2 — Не согласен
- 3 — Нейтрально
- 4 — Согласен
- 5 — Полностью согласен



1.	Я выполняю свои обещания	1 2 3 4 5
2.	Я надежный человек	1 2 3 4 5
3.	Я поступаю справедливо и праведно	1 2 3 4 5
4.	Я совершаю добродетельные поступки	1 2 3 4 5
5.	Я сохраняю верность другим людям	1 2 3 4 5
6.	Я великодушный/ая	1 2 3 4 5
7.	Я обладаю мудростью	1 2 3 4 5
8.	Я контролирую себя	1 2 3 4 5
9.	Я проявляю твердость и терпеливость	1 2 3 4 5
10.	Я проявляю смирение	1 2 3 4 5
11.	Я полон/полна доброты	1 2 3 4 5
12.	Я стремлюсь к чистоте в мыслях и поступках	1 2 3 4 5
13.	Я обладаю выдержкой	1 2 3 4 5
14.	Я искренний/ая	1 2 3 4 5
15.	Я вижу все хорошее	1 2 3 4 5
16.	Я придерживаюсь прямого пути	1 2 3 4 5
17.	Я правдивый человек	1 2 3 4 5
18.	Мне свойственны вежливость и хорошие манеры	1 2 3 4 5
19.	Я обладаю духовной силой	1 2 3 4 5
20.	Я удовлетворенный жизнью человек	1 2 3 4 5
21.	Я проявляю сострадание	1 2 3 4 5
22.	Я обладаю чувством священного	1 2 3 4 5
23.	Я стараюсь проявлять жизнестойкость	1 2 3 4 5
24.	Я проявляю милосердие в отношении других	1 2 3 4 5
25.	Я живу не только для себя, но и для других	1 2 3 4 5
26.	Я могу сохранять спокойствие, встречаясь с невзгодами	1 2 3 4 5
27.	Для меня важно поддерживать справедливость	1 2 3 4 5
28.	Я способен прощать	1 2 3 4 5

Приложение 2

Описание шкал пятифакторной модели опросника «Духовная личность»

Шкала 1. Высокая нравственность и мудрость

Проявление добродетельного поведения, в основе которого лежит чистота в мыслях, человеколюбие, доброта, сострадание, великодушие, мудрость, имеет отношение к ключевым характеристикам духовности человека. Высокая нравственность и мудрость, составляя базис духовности личности, способствуют чувству священного.

Шкала 2. Самоконтроль

Саморегулятивные возможности личности, самоконтроль, способность противостоять вызовам судьбы, проявление стойкости, выдержки, спокойствия в трудных ситуациях, а также смирения свидетельствуют о наличии важных духовных качеств.

Шкала 3. Надежность и ответственность

Держать свое слово, поступать праведно в соответствии с идеалом нравственной чистоты, проявлять верность — эти высокоморальные качества показывают надежность чело-



века, говорят о возможности брать на себя ответственность за окружающих людей и свидетельствуют о духовности личности.

Шкала 4. Духовность отношений

Отношения с другими людьми — важный показатель духовности личности. Такие качества личности, как искренность, вежливость, отсутствие эгоизма, милосердие, способность прощать, стремление к справедливости и жизнестойкости говорят о духовной ориентации личности.

Шкала 5. Правдивость и удовлетворенность

Честность, прямота, стремление к истине наделяют человека духовной силой. Такой человек способен видеть позитивные стороны жизни, понимая, что истина всегда берет верх над тем, что не истинно. Человек, видящий все хорошее, испытывает глубокое духовное удовлетворение от жизни.

Финансирование

Исследование выполнено за счет гранта Российского научного фонда (проект № 18-18-00386), Институт психологии РАН.

Благодарности

Автор благодарит научного руководителя проекта Е.В. Волкову за помощь в организации проведения исследования в разных городах Российской Федерации.

Литература

1. Башкатов С.А. Разноуровневые факторы личностного благополучия: дисс. канд. психол. наук. Челябинск, Южно-Уральский государственный университет, 2013.
2. Капцов А.В. Психологическая аксиометрия личности и группы: метод. пособие. 2-е изд. доп. Самара: Сам Люкс Принт, 2015. 129 с.
3. Крюкова Т.Л. Психология совладающего поведения в разные периоды жизни. Кострома: КГУ им. Н.А. Некрасова, 2010.
4. Ожиганова Г.В. Духовные способности как ресурс жизнедеятельности. М.: Изд-во «Институт психологии РАН», 2016. 282 с.
5. Прыгин Г.С., Федекин И.Н. Представления о духовно-нравственных ценностях у мужчин и женщин разных возрастных категорий, уровня образования и типов субъектной регуляции // Вестник Удмуртского университета. Сер. Философия. Психология. Педагогика. 2016. Т. 26. Вып. 2. С. 134–142.
6. Холодная М.А., Берестнева О.Г., Муратова Е.А. Структура стратегий совладания в юношеском возрасте: к проблеме валидности опросника «Юношеская копинг-шкала» // Вопросы психологии. 2007. № 5. С. 143–156.
7. Шевеленкова Т.Д., Фесенко П.П. Психологическое благополучие личности (обзор основных концепций и методика исследования) // Психологическая диагностика. 2005. № 3. С. 95–129.
8. Allport G.W., Ross J.M. Personal religious orientation and prejudice. // Journal of Personality and Social Psychology. 1967. Vol. 5. № 4. P. 432–443.
9. Arbuckle J.L. Amos 17.0 User's Guide. Chicago, IL: SPSS Inc., 2008.
10. Cavanagh, G.F. Spirituality for managers: context and critique // Journal of Organizational Change Management. 1999. Vol. 12. № 3. P. 186–199.
11. Costa P.T., Jr., & McCrae R.R. Professional manual: Revised NEO personality inventory (NEO PI-R) and NEO five-factor inventory (NEO-FFI). Lutz, FL: Psychological Assessment Resources, Inc. 1992.
12. Elkins D.N., Hedstrom L.J., Hughes L.L., Leaf J.A., & Saunders C. Toward a humanistic-phenomenological spirituality: Definition, description, and measurement // Journal of Humanistic Psychology, 1988. Vol. 28(A). P. 5–18.
13. Hood R.W. The construction and preliminary validation of a measure of reported mystical experience // Journal for the Scientific Study of Religion. 1975. Vol. 14. P. 29–41.



14. *Howden W.* Development and psychometric characteristic of the spiritual assessment scale. Dissertation, Texas Women University, 1992.
15. *Husain A., Anas M.* The manual of spiritual personality – (Revised). Agra Psychological Research Cell: Agra, 2017.
16. *Husain A., Luqman N., Jahan M.* Spiritual Personality Inventory Manual. New Delhi: Prasad Psycho Corporation, 2012.
17. *Husain A.* A new approach to defining applied spirituality // Spirituality and positive psychology / N. Sanyal (Ed.). Kolkata, 2015. P. 351–370.
18. *Husain A., Nishat A., Jahan M.* Spiritual personality as related to perfectionism among undergraduate students // An International Multidisciplinary Research Journal. 2015. Vol. 5. № 11. P. 84–90.
19. *Jahan M., Shaheen H., Shaheen F.* Spiritual personality and five factor model of personality // Psychology of India. 2013. Vol. 2. № 1. P. 23–30.
20. *Koessel K.C.* The Relationship between Spirituality and Personality” (2011). Dissertations. 430. <https://scholarworks.wmich.edu/dissertations/430>
21. *Kerby D.S.* The simple difference formula: An approach to teaching nonparametric correlation // Comprehensive Psychology. 2014. Vol. 3.
22. *Martin J.E., Carlson C.R.* Spiritual dimension of health psychology // Behavior therapy and religion: Integrating spiritual and behavioral approaches to change / Eds. W.R. Miller, J.E. Martin. Newbury Park, CA: Sage Press, 1988. P. 57–110.
23. *Murray R.B., Zentner J.P.* Nursing concepts for health promotion. London: Prentice Hall, 1989.
24. *Kaas J.D., Friedman R., Leserman J., Zuttermeister P.S., Benson H.* Health outcome and a new index of spiritual experience // Journal for the scientific study of religion. 1991. Vol. 30. № 2. P. 203–211.
25. *Kiesling C., Sorell G.T., Montgomery M.J., Colwell R.K.* Identity and spirituality: a psychosocial exploration of the sense of spiritual self // Developmental Psychology. 2006. Vol. 42. № 6. P. 1269–1277.
26. *Koenig H.G., King D.E., Carson B.* Handbook of Religion and Health. 2nd edition. New York, NY, USA: Oxford University Press, 2012.
27. *MacDonald D.A., Friedman H.L., Brewczynski J., Holland D., Salagame K.K.K., Mohan K.K., ... Cheong H.W.* Spirituality as a scientific construct: Testing its universality across cultures and languages // PLoSOne. 2015. Vol. 10. № 3. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0117701>
28. *Piedmont R.L., Toscano M.E.* Assessment of Spirituality and Religious Sentiments (ASPIRES) Scale, 2016 doi: 10.1007/978-3-319-28099-8_87-1 <https://www.researchgate.net/publication/311769356> (дата обращения 10.07.2019).
29. *Piedmont R.L., Leach M.M.* Cross-cultural generalizability of the Spiritual Transcendence Scale in India: Spirituality as a universal aspect of human experience // American Behavioral Scientist. 2002. № 45. P. 1888–1901.
30. *Selman L., Harding R., Speck P.* The Measurement of Spirituality in Palliative Care and the Content of Tools Validated Cross-Culturally: A Systematic Review // Journal of Pain and Symptom Management. 2011. Vol. 41. № 4. P. 728–753.
31. *Shahabi L., Powell L.H., Musick M.A., Pargament K.I., Thoresen C.E., Williams D. et al.* Correlates of self-perceptions of spirituality in American adults // Annals of Behavioural Medicine. 2002. № 24. P. 59–68.
32. *Schneiders S.M.* The study of Christian spirituality: contours and dynamic sofa discipline // Christian Spirituality Bulletin. 1998. Vol. 6. № 1. P. 3–12.
33. *Traphagan J.W.* Multidimensional measurement of Religiousness/Spirituality for use in health research in cross-cultural perspective // Res Aging. 2005. № 27. P. 387–419.
34. *Verma S., Maria M.* The changing global context of adolescent spirituality // The handbook of spiritual development in childhood and adolescence / E. Roehlkepartain, P. King, L. Wagener, P. Benson (Eds.). Thousand Oaks, CA: Sage, 2006. P. 124–136.
35. *Weaver A.J., Pargament K.I., Flannelly K.J., Oppenheimer J.E.* Trends in the Scientific Study of Religion, Spirituality, and Health: 1965–2000 // Journal of Religion and Health. 2006. Vol. 45. № 2. P. 208–214.
36. *Wilson W.C.* Extrinsic religious values and prejudice // Journal of Abnormal and Social Psychology. 1960. № 60. P. 286–288.



ADAPTATION OF SPIRITUAL PERSONALITY INVENTORY ON THE RUSSIAN SAMPLE

OZHIGANOVA G.V.*, *Institute of Psychology, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia,*
e-mail: symposium2016@rambler.ru

In the article the constructs “spirituality”, “spiritual personality” are considered from the psychological point of view. The results of the adaptation of “Spiritual personality inventory” are presented. The five-factor structure of the inventory highlighted in the Russian-language sample is described. The results obtained on a Russian sample show a sufficient reliability of the adapted inventory “Spiritual Personality”.

Keywords: spirituality, spiritual personality, high morality and wisdom, self-control, trustworthiness and responsibility, spirituality of relationships, truthfulness and satisfaction.

Funding

This research was funded by Russian Science Foundation grant (project № 18-18-00386), Institute of Psychology of Russian Academy of Sciences.

Acknowledgments

The author is thankful to Dr. E.V. Volkova from the Institute of Psychology of the Russian Academy of Sciences (Moscow) for the assistance in organizing data collection opportunities in different cities of the Russian Federation.

References

1. Bashkatov S.A. Raznourovnevye faktory lichnostnogo blagopoluchiya. Dissert. kand. psihol.n. CHelyabinsk, YUzhno-Ural'skiy gosudarstvennyy universitet, 2013. In Russian.
2. Kapcov A.V. Psihologicheskaya aksiometriya lichnosti i gruppy: Metodicheskoe posobie. 2-e izd. dop. [*Psychological axiometry of the individual and the group: Methodical manual*]. Samara: Sam Lyuks Print, 2015. 129 p. In Russian.
3. Kryukova T.L. Psihologiya sovladayushchego povedeniya v raznye periody zhizni. Kostroma: KGU im. N.A. Nekrasova, 2010. In Russian.
4. Ozhiganova G.V. Duhovnye sposobnosti kak resurs zhiznedeyatel'nosti [Spiritual capacities as a resource of life activity]. Moscow: Institut psikhologii RAN Publ. 2016. In Russian.
5. Prygin G.S., Fedekin I.N. Predstavleniya o duhovno-nravstvennykh cennostyakh u muzhchin i zhenshchin raznykh vozrastnykh kategoriy, urovnya obrazovaniya i tipov sub"ektnoy regulyatsii [*Ideas about spiritual and moral values in men and women of different age categories, level of education and types of subject regulation*] // Vestnik Udmurtskogo universiteta [Bulletin of Udmurt University] Ser. Filosofiya. Psihologiya. Pedagogika. 2016. T. 26. Vyp. 2. P. 134–142. In Russian.
6. Holodnaya M.A., Berestneva O.G., Muratova E.A. Struktura strategiy sovladaniya v yunosheskom vozraste: k probleme validnosti oprosnika «YUnosheskaya koping-shkala» / Voprosy psikhologii. 2007. № 5. S. 143–156. In Russian.
7. SHevelenkova T.D., Fesenko P.P. Psihologicheskoe blagopoluchie lichnosti (obzor osnovnykh koncepcij i metodika issledovaniya) // Psihologicheskaya diagnostika. 2005. № 3. S. 95–129. In Russian.
8. Allport G.W., Ross J.M. Personal religious orientation and prejudice. // Journal of Personality and Social Psychology. 1967. Vol. 5. № 4. P. 432–443.
9. Arbuckle J.L. Amos 17.0 User's Guide. Chicago, IL: SPSS Inc. 2008.

For citation:

Ozhiganova G.V. Adaptation of spiritual personality inventory on the Russian sample. *Eksperimental'naya psikhologiya = Experimental psychology (Russia)*, 2019, vol. 12, no. 4, pp. 160–176. doi:10.17759/exppsy.2019120413

* *Ozhiganova G.V.* PhD, senior researcher, Laboratory of Psychology of Abilities and Mental Resources named after V.N. Druzhinin, Institute of Psychology of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia. E-mail: symposium2016@rambler.ru



10. Cavanagh G.F. Spirituality for managers: context and critique // *Journal of Organizational Change Management*. 1999. Vol. 12, № 3. P.186–199.
11. Costa P.T., Jr., & McCrae R.R. Professional manual: Revised NEO personality inventory (NEO PI-R) and NEO five-factor inventory (NEO-FFI). Lutz, FL: Psychological Assessment Resources, Inc. 1992.
12. Elkins D.N., Hedstrom L.J., Hughes L.L., Leaf J.A., & Saunders C. Toward a humanistic-phenomenological spirituality: Definition, description, and measurement. *Journal of Humanistic Psychology*, 1988. Vol. 28(A). P. 5–18.
13. Hood R.W. The construction and preliminary validation of a measure of reported mystical experience // *Journal for the Scientific Study of Religion*. 1975. Vol. 14. P. 29–41.
14. Howden W. Development and psychometric characteristic of the spiritual assessment scale. Dissertation, Texas Women University. 1992.
15. Husain A., Anas M. The manual of spiritual personality – (Revised). Agra Psychological Research Cell: Agra, 2017.
16. Husain A., Luqman N., Jahan M. *Spiritual Personality Inventory Manual*. New Delhi: Prasad Psycho Corporation, 2012.
17. Husain A. A new approach to defining applied spirituality. In N. Sanyal (Ed.), *Spirituality and positive psychology*. Kolkata. 2015. Pp. 351–370.
18. Husain A., Nishat A., Jahan M. Spiritual personality as related to perfectionism among undergraduate students // *An International Multidisciplinary Research Journal* 2015. Vol. 5. № 11. P. 84–90.
19. Jahan M., Shaheen H., Shaheen F. Spiritual personality and five factor model of personality // *Psychology of India*. 2013. Vol. 2. № 1. P. 23–30.
20. Koessel K.C. The Relationship between Spirituality and Personality” (2011). Dissertations. 430. <https://scholarworks.wmich.edu/dissertations/430>.
21. Kerby D.S. The simple difference formula: An approach to teaching nonparametric correlation // *Comprehensive Psychology*. 2014. V. 3.
22. Martin J.E., Carlson C.R. Spiritual dimension of health psychology//*Behavior therapy and religion: Integrating spiritual and behavioral approaches to change* / Eds. W. R. Miller, J. E. Martin. Newbury Park, CA: Sage Press, 1988. P. 57–110.
23. Murray R.B., Zentner J.P. *Nursing concepts for health promotion*. Prentice Hall, London, 1989.
24. Kaas J.D., Friedman R., Leserman J., Zuttermeister P.S., Benson H. Health outcome and a new index of spiritual experience // *Journal for the scientific study of religion*. 1991. V. 30. № 2. P. 203–211.
25. Kiesling C., Sorell G.T., Montgomery M.J., Colwell R.K. Identity and spirituality: a psychosocial exploration of the sense of spiritual self // *Dev Psychol*. 2006. V. 42 № 6. P. 1269–1277.
26. Koenig H.G., King D.E., Carson B. *Handbook of Religion and Health*. 2nd edition. New York, NY, USA: Oxford University Press, 2012.
27. MacDonald D.A., Friedman H.L., Brewczynski J., Holland D., Salagame K.K.K., Mohan K.K., ... Cheong H.W. Spirituality as a scientific construct: Testing its universality across cultures and languages // *PLoSOne*. 2015. Vol. 10. № 3 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0117701>
28. Piedmont R.L., Toscano M.E. Assessment of Spirituality and Religious Sentiments (ASPIRES) Scale. 2016. <https://www.researchgate.net/publication/311769356> (дата обращения 10.07.2019).
29. Piedmont R.L., Leach M.M. Cross-cultural generalizability of the Spiritual Transcendence Scale in India: Spirituality as a universal aspect of human experience // *American Behavioral Scientist*. 2002. № 45. P. 1888–1901.
30. Selman L., Harding R., Speck P. The Measurement of Spirituality in Palliative Care and the Content of Tools Validated Cross-Culturally: A Systematic Review // *Journal of Pain and Symptom Management*, 2011. Vol. 41. № 4. P. 728–753.
31. Shahabi L., Powell L.H., Musick M.A., Pargament K.I., Thoresen C.E., Williams D. et al. Correlates of self-perceptions of spirituality in American adults // *Annals of Behavioral Medicine*. 2002. № 24. P. 59–68.
32. Schneiders S.M. Thestudy of Christian spirituality: contours and dynamic sofa discipline // *Christian Spirituality Bulletin*. 1998. V. 6. № 1. P. 3–12.
33. Traphagan J.W. Multidimensional measurement of Religiousness/Spirituality for use in health research in cross-cultural perspective // *Res Aging*. 2005. № 27. P. 387–419.
34. Verma S., Maria M. The changing global context of adolescent spirituality. In E. Roehlkepartain, P. King, L. Wagener, P. Benson (Eds.), *The handbook of spiritual development in childhood and adolescence*. Thousand Oaks, CA: Sage, 2006. P. 124–136.
35. Weaver A.J., Pargament K.I., Flannelly K.J., Oppenheimer J.E. Trends in the Scientific Study of Religion, Spirituality, and Health: 1965–2000 // *Journal of Religion and Health*. 2006. Vol. 45. № 2. P. 208–214.
36. Wilson W.C. Extrinsic religious values and prejudice // *Journal of Abnormal and Social Psychology*. 1960. № 60. P. 286–288.



ИСТИННЫЕ И ПСЕВДО-МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ: ПРИНЦИПЫ СИСТЕМНО-СТРУКТУРНОГО ПОДХОДА К ПЛАНИРОВАНИЮ МЕДИКО-ПСИХОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ

ХАРЛАМЕНКОВА Н.Е.*, ФГБУН ИП РАН, Москва, Россия,
e-mail: nataly.kharlamenkova@gmail.com

ЕСЬКИН Н.А.**, ФГБУ «НМИЦ ТО имени Н.Н. Приорова»
Минздрава России, Москва, Россия,
e-mail: cito-uchsovet@mail.ru

СНЕТКОВ А.И.***, ФГБУ «НМИЦ ТО имени Н.Н. Приорова»
Минздрава России, Москва, Россия,
e-mail: cito11otd@gmail.com

АКИНЬШИНА А.Д.****, ФГБУ «НМИЦ ТО имени Н.Н. Приорова»
Минздрава России, Москва, Россия,
e-mail: cito11otd@gmail.com

БАТРАКОВ С.Ю.*****, ФГБУ «НМИЦ ТО имени Н.Н. Приорова»
Минздрава России, Москва, Россия,
e-mail: cito11otd@gmail.com

ВИЛЕНСКАЯ Г.А.*****, ФГБУН ИП РАН, Москва, Россия,
e-mail: vga2001@mail.ru

Для цитаты:

Харламенкова Н.Е., Еськин Н.А., Снетков А.И., Акиньшина А.Д., Батраков С.Ю., Виленская Г.А., Дан И.М., Дан М.В., Матвейчук Н.Н., Никитина Е.А. Истинные и псевдо-междисциплинарные исследования: принципы системно-структурного подхода к планированию медико-психологических проектов // Экспериментальная психология. 2019. Т. 12. № 4. С. 177—192. doi:10.17759/exppsy.2019120414

* Харламенкова Н.Е. Доктор психологических наук, профессор, заведующая лабораторией психологии развития субъекта в нормальных и посттравматических состояниях, ФГБУН ИП РАН, Москва, Россия. E-mail: nataly.kharlamenkova@gmail.com

** Еськин Н.А. Доктор медицинских наук, профессор, заместитель директора по научной работе, заместитель председателя диссертационного совета, ФГБУ «НМИЦ ТО имени Н.Н. Приорова» Минздрава России, Москва, Россия. E-mail: cito-uchsovet@mail.ru

*** Снетков А.И. Доктор медицинских наук, профессор, заведующий отделением детской костной патологии и подростковой ортопедии (11 отделение), ФГБУ «НМИЦ ТО имени Н.Н. Приорова» Минздрава России, Москва, Россия. E-mail: cito11otd@gmail.com

**** Акиньшина А.Д. Кандидат медицинских наук, врач травматолог-ортопед отделения детской костной патологии и подростковой ортопедии (11 отделение), ФГБУ «НМИЦ ТО имени Н.Н. Приорова» Минздрава России, Москва, Россия. E-mail: cito11otd@gmail.com

***** Батраков С.Ю. Кандидат медицинских наук, доцент, врач травматолог-ортопед отделения детской костной патологии и подростковой ортопедии (11 отделение), ФГБУ «НМИЦ ТО имени Н.Н. Приорова» Минздрава России, Москва, Россия. E-mail: cito11@hotbox.ru

***** Виленская Г.А. Кандидат психологических наук, старший научный сотрудник лаборатории психологии развития субъекта в нормальных и посттравматических состояниях, ФГБУН ИП РАН, Москва, Россия. E-mail: vga2001@mail.ru



ДАН И.М. ***** , ФГБУ «НМИЦ ТО имени Н.Н. Приорова»
Минздрава России, Москва, Россия,
e-mail: cito11otd@gmail.com

ДАН М.В. ***** , ФГБУН ИП РАН, Москва, Россия,
e-mail: marina@raudsepp.ru

МАТВЕЙЧУК Н.Н. ***** , ФГБУ «НМИЦ ТО имени Н.Н. Приорова»
Минздрава России, Москва, Россия,
e-mail: n-m-73@mail.ru

НИКИТИНА Е.А. ***** , ФГБУН ИП РАН, Москва, Россия,
e-mail: nalenka@yandex.ru

Обсуждается актуальная проблема организации междисциплинарных проектов, в частности, медико-психологических исследований. Цель статьи состоит в обосновании принципов планирования и проведения междисциплинарного медико-психологического исследования, в выявлении его особенностей по сравнению с псевдомеждисциплинарными подходами. Рассматриваются типы междисциплинарных исследований, проводятся различия между истинным и псевдомеждисциплинарным подходом. Сформулированы принципы истинного междисциплинарного исследования — принцип выбора объекта исследования, принцип определения координат предметной области исследования, гипотетико-дедуктивный принцип междисциплинарного исследования и принцип единства методологии междисциплинарного проекта. На примере медико-психологического исследования, задачи которого реализуются коллективом сотрудников Института психологии РАН и Национального медицинского исследовательского центра травматологии и ортопедии имени Н.Н. Приорова, раскрыто содержание каждого принципа. Показано, что системно-структурный подход к проведению междисциплинарного медико-психологического исследования состоит в согласовании теоретических конструкций и эмпирических переменных в соответствии с заданными координатами предметного поля исследования и конкретными критериями оценки физического и психического состояния объекта исследования. Показано, что выделенные критерии позволяют, не нивелируя специфики отдельных научных дисциплин — медицины и психологии — сформировать единое предметное поле исследования и разработать подход, актуальный для решения научных и практических задач.

Ключевые слова: псевдомеждисциплинарное и истинное междисциплинарное исследование, системно-структурный подход, принципы междисциплинарного исследования, медико-психологический проект.

Достижения последних лет в области научной психологии во многом связаны с планированием и реализацией междисциплинарных проектов, среди которых *медико-психологическим* исследованиям уделяется преимущественное внимание. Особенно активно ис-

***** *Дан И.М.* Врач травматолог-ортопед отделения детской костной патологии и подростковой ортопедии (11 отделение), ФГБУ «НМИЦ ТО имени Н.Н. Приорова» Минздрава России, Москва, Россия. E-mail: cito11otd@gmail.com

***** *Дан М.В.* Младший научный сотрудник лаборатории психологии развития субъекта в нормальных и посттравматических состояниях, ФГБУН ИП РАН, Москва, Россия. E-mail: marina@raudsepp.ru

***** *Матвейчук Н.Н.* Врач анестезиолог-реаниматолог отделения анестезиологии и реанимации, ФГБУ «НМИЦ ТО имени Н.Н. Приорова» Минздрава России, Москва, Россия. E-mail: n-m-73@mail.ru

***** *Никитина Е.А.* Кандидат психологических наук, научный сотрудник лаборатории психологии развития субъекта в нормальных и посттравматических состояниях, ФГБУН ИП РАН, Москва, Россия. E-mail: nalenka@yandex.ru



следует сохранность когнитивных функций и эмоциональное состояние пациентов хирургического профиля, их мотивация к выздоровлению, качество жизни, перспективы на будущее и др. (Еремина, Щелкова, Демченко, 2018; Круглова, Щелкова, 2016; Масалина, Никитина, Скопин и др., 2009; Тарабрина, Харламенкова, Никитина, 2016). Подобный интерес вполне понятен и определяется, прежде всего, риском, связанным с оперативным вмешательством, а также психологической угрозой, определяемой субъективным отношением пациента к болезни и инвазивным процедурам.

Для современной медицины важным оказывается поиск оптимальных хирургических доступов для снижения *травматичности* операции, уменьшения степени операционного риска и осложнений (Снетков, Батраков, Морозов, 2017). Все это в совокупности определяет состояние больного после операции и влияет на его реабилитацию. Так, например, в ортопедии и онкохирургии актуальным остается вопрос о применении *малоинвазивных* хирургических вмешательств, которые, при использовании современных методов лучевой диагностики (КТ-навигация, применение электронно-оптического преобразователя для интраоперационного рентгенконтроля) и видеоэндоскопического оборудования, позволяют провести более точное удаление новообразований с максимальным снижением *травматичности* лечения, хирургической агрессии.

Наиболее актуальными становятся программы, в которых разрабатываются вопросы *комплексного подхода* к диагностике, лечению и восстановлению пациентов после проведения оперативных вмешательств, учитывается *система факторов*, влияющих на реабилитационный процесс (Дьяконова, Разумовский, Алхасов и др., 2018; Карсанов, Полунина, Гогичаев, 2018; Wang, Guo, Bakker, Tsui, 2018). В медицине это преимущественно предупреждение возможных осложнений после операции, редукция болевого синдрома, возвращение пациента к активной и полноценной жизни. К перечню факторов, способствующих реабилитации, относится и задача восстановления психического состояния пациента, а также принятие во внимание того, каким было его эмоциональное состояние и самочувствие до проведения операции, был ли он информирован о длительности и травматичности оперативного вмешательства, какова была степень доверия врачам и др.

Поставленные вопросы не являются новыми и оригинальными, поскольку в медицинской теории и практике понимание и учет специфики эмоционального состояния больного (а не только его общесоматического состояния, индивидуальной реакции на лекарственные препараты, наличия в анамнезе других заболеваний и перенесенных операций) рассматриваются в качестве важнейшей составляющей подготовки к операции и прогнозирования успешности восстановления в постоперационном периоде (Marek, Block, Ben-Porath, 2015).

Тем не менее, анализ психических особенностей больного человека, в том числе пациента, которому предстоит хирургическое вмешательство, чаще всего ограничивается изучением негативных качеств и состояний — тревожности, депрессии, мнительности, ипохондрии и др., осложняющих проведение дооперационных и постоперационных процедур (Bennett-Branson, Craig, 1993; Clewes, Endler, 1994; Davenport, Werry, 1970); реже принимаются во внимание различные стратегии совладания с тревожными и депрессивными состояниями, направленные, в том числе, и на улучшение физического самочувствия пациента.

Расширение спектра факторов, влияющих на состояние больного в периоперационном периоде и на его реабилитацию, связано с пониманием того, что медицинские, социально-демографические, психологические и иные показатели, взятые во всей совокупности, дают более точный прогноз течения заболевания, исхода оперативного вмешательства



и успешного восстановления после него (Burton, Galatzer-Levy, Bonanno, 2015; Contrada, Boulifard, Hekler et al., 2008; Krohne, Slangen, 2005; Pedras, Vilhena, Carvalho et al., 2018). Тем не менее, несмотря на все более выраженную тенденцию учитывать не отдельные факторы, а их систему при анализе последствий оперативного вмешательства, при включении в нее дополнительных переменных немедицинского характера полученный результат не всегда соответствует ожиданиям.

Проблема состоит в том, что такое расширение спектра переменных происходит, как правило, спонтанно и специально не обосновывается; не объясняется и тот факт, почему некоторые из подобных исследований часто называются *междисциплинарными*, хотя оснований для такого утверждения оказывается крайне недостаточно.

Цель статьи — обосновать принципы планирования и проведения междисциплинарного медико-психологического исследования и показать его особенности по сравнению с псевдо-междисциплинарным подходом.

Междисциплинарные исследования становятся все более и более популярными. Причина востребованности и актуальности междисциплинарных исследований лежит в том, что представления о Мире и Человеке и их обоснование в современной науке начинают соответствовать требованиям проведения исследований, характеризующихся высокой внутренней, внешней и экологической валидностью. Задача поиска методов системного описания человека, включенного в социальную, физическую, психологическую среду, в широкий жизненный контекст, требует соответствующего планирования и моделирования теоретико-эмпирических исследований.

В статье И.Т. Касавина «Междисциплинарные исследования и социальная картина мира» (Касавин, 2014) дается ссылка на концепцию Э.М. Мирского, по мнению которого нормальная наука является *дисциплинарной* наукой; междисциплинарные исследования рассматриваются как форма маргинальной активности, необходимой для реализации инструментальных функций (Мирский, 2001). Утверждается, что для решения в первую очередь прикладных задач ученые, представляющие разные области знания, формируют общее предметное пространство, в котором каждый участник выбирает свое исследовательское поле, формулирует цель, задачи, гипотезы, определяет методы и методики исследования. Результатом подобных научных проектов становится в той или иной степени структурированное «дисциплинарное знание» («д-знание»), в отличие от которого междисциплинарное знание («м-знание») специально не выделяется и представляет собой совокупность системно не организованных имплицитных данных. «В лучшем случае м-результаты могут служить иллюстрациями практической эффективности д-знания, но как таковые не предполагают включения в системы д-знания... остаются, с такой точки зрения, чужеродным, внешним, конъюнктурным образованием в теле “настоящей” науки» (Касавин, 2014, с. 14). Понятно, однако, что междисциплинарное знание имеет особую ценность для современной науки, но методы и формы его обоснования требуют специального рассмотрения.

Наиболее распространенными типами исследований, которые неверно называются междисциплинарными, являются: 1) исследования, планируемые таким образом, что специалисты одного профиля (врачи, педагоги, военные и др.) предоставляют экспериментальную площадку, а другие (например, социологи, историки, психологи и т. д.) проводят основное исследование, используя свой инструментарий, профессиональную терминологию, стандартные подходы к анализу и интерпретации результатов; 2) исследования, в которых выбранный объект изучается с нескольких точек зрения специалистами разного профиля, при этом об-



ласть междисциплинарного знания не формируется; 3) исследования, построенные по плану простого факторного эксперимента, включающего переменные, относящиеся к разным областям науки (например, локализация опухоли и сохранность когнитивных функций). Последний тип исследования может быть назван междисциплинарным при условии формулировки принципов, на основе которых выделяется особая предметная область.

Псевдомеждисциплинарные исследования первого и второго типа — довольно распространенное явление в современной науке. Причиной этого явления, с нашей точки зрения, выступает истинное стремление ученого изучать не отдельные феномены, а существенные характеристики целостных объектов, которое, однако, находит свое воплощение в выборе экспериментальных планов, неверно относящихся к междисциплинарному типу исследования. Конечно, встречаются и такие ситуации, когда ученый осознанно пытается представить свое исследование как междисциплинарное, отдавая себе отчет в том, что это не совсем так. Мотивация подобных действий, наверное, понятна и, как нам кажется, заслуживает в настоящей статье только упоминания, а не специального рассмотрения.

Серьезным аргументом в пользу необходимости формулировки принципов *истинного междисциплинарного исследования* является широко обсуждаемая в методологии науки и философии проблема соотношения разных форм познания — естественнонаучного и гуманитарного (Наука глазами гуманитария, 2005), выступающая общим основанием для реализации междисциплинарных исследований, в которых участвуют представители наук о человеке и наук о природе. Важно отметить, прежде всего, что философы рассматривают разные аспекты взаимодействия гуманитарного и естественнонаучного подходов, допуская, что это взаимодействие может быть как гармоничным, так и конфронтационным, но, в принципе, не исключают возможности единства гуманитарного и естественнонаучного познания (Лекторский, 2005). «Резкое противопоставление наук естественных и гуманитарных было в какой-то мере оправдано в свете классического естествознания XIX века. Но в XX столетии мы наблюдаем в естествознании коренные изменения мировоззренческого характера, которые созвучны методологическим проблемам гуманитарных наук и существенно сближают эти области знания» (Розов, 2005, с. 23). Поиски оснований для взаимодействия гуманитарных и естественных наук продолжаются и в XXI веке.

Истинный междисциплинарный подход строится в соответствии с определенной системой принципов, которая не ограничивается условием совместного *участия* в комплексном проекте двух и более специалистов — представителей разных областей знания, с целью получения дисциплинарных знаний («д-знаний»). В последнем случае, как пишет И.Т. Касавин, ссылаясь на М.Э. Мирского, «... ученые формируют общее теоретическое и эмпирическое пространство исследования так, чтобы, занимаясь каждый своим делом, иметь возможность помогать друг другу», однако по завершении исследования «... ученые “расходятся по домам”, т. е. уносят с собой добытые крупницы д-знания... способные обогатить *их дисциплину* (курсив наш. — Н.Х. и др.)» (Касавин, 2014, с. 14). В противоположность этому *истинный междисциплинарный проект*, с нашей точки зрения, определяется следующим перечнем принципов:

1. **Принцип выбора объекта исследования.** Этот принцип состоит в определении единого *объекта исследования*, изучение которого проводится методами разных наук, но в соответствии с общей для всех стратегией исследования (например, участники договариваются о едином плане обследования выборки). Особенности объекта исследования (социально-демографические характеристики, мотивация, когнитивные функции и др.) выделяются в ка-



честве доступной для всех специалистов — участников исследования системы переменных, основных или побочных; устанавливается правило, в соответствии с которым данные могут быть сопоставлены с результатами, полученными на других объектах; анализируется необходимость и достаточность выбранного объекта для изучения предмета исследования.

2. **Принцип определения координат предметной области исследования.** *Предметная область исследования* определяется в ходе организации совместных обсуждений и дискуссий и не является результатом простого суммирования предметов разных наук. Предметная область междисциплинарного исследования — это *система координат*, которая образуется путем установления соответствия между близкими в смысловом плане аспектами общего предмета исследования (например, между симптомами заболевания, постановкой диагноза, с одной стороны, и субъективным образом болезни, когнитивным и эмоциональным функционированием пациента — с другой и др.).

3. **Гипотетико-дедуктивный принцип междисциплинарного исследования.** Он состоит в формулировке *общей проблемы* и *теоретической гипотезы* исследования, для определения которых недостаточно обращения к специальному (дисциплинарному) знанию. Гипотеза формулируется вследствие оценки неполноты представлений об изучаемом предмете и соотносится с выделенными координатами предметной области исследования.

4. **Принцип единства методологии междисциплинарного проекта.** Этот принцип состоит в обсуждении общих методологических оснований исследования, представляющих «принципиальное единство исследовательских методов» (Лекторский, 2005, с. 13), т. е. универсальный подход к изучению объекта исследования, предполагающий, например, использование номотетического и идиографического методов изучения объекта, гуманистическую направленность исследователя, системный и генетический подходы и др.

Прогресс современной науки состоит в устранении обособления, установившегося между разными дисциплинами в эпоху их интенсивного развития как самостоятельных областей знания. В настоящее время стремление к сотрудничеству представителей разных наук нередко начинается с планирования *совместного*, а затем и *междисциплинарного* исследования. Закономерным образом появляются новые предметные области, в которых физическое и психическое состояния человека рассматриваются как сопряженные между собой реальности.

К сожалению, многие *медико-психологические* программы не соответствуют принципам проведения междисциплинарных исследований, поскольку между участниками подобных проектов устанавливаются неравные отношения: одни, как мы говорили выше, предоставляют площадку для сбора данных, т. е. выполняют организационные функции, а другие проводят исследование, т. е. занимаются собственно научной работой.

Одним из вариантов организации междисциплинарного медико-психологического исследования является **системно-структурный подход**, который реализуется сотрудниками¹ Института психологии РАН (соруководитель проекта Н.Е. Харламенкова) и сотрудниками² Национального медицинского исследовательского центра травматологии и ортопедии имени Н.Н. Приорова Министерства здравоохранения РФ (соруководитель

¹ Сотрудники лаборатории психологии развития субъекта в нормальных и посттравматических состояниях: Г.А. Виленская, Е.А. Никитина, Н.Н. Казымова, Ю.В. Быховец, М.В. Дан, Е.Н. Дымова, Н.Е. Шаталова.

² Сотрудники отделения детской костной патологии и ортопедии: А.И. Снетков, С.Ю. Батраков, А.Д. Акиньшина, И.М. Дан — и отделения анестезиологии и реанимации: Н.Н. Матвейчук.



проекта Н.А. Еськин) при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований. Суть предлагаемого подхода состоит в конструировании предметного поля исследования, которое структурно представлено несколькими *главными координатами*, соединяющими важнейшие для настоящего исследования смысловые единицы предметных областей медицины и психологии.

Объектом исследования выступают подростки 11–17 лет, находящиеся в отделении детской костной патологии и подростковой ортопедии ФГБУ «НМИЦ ТО имени Н.Н. Приорова» в период проведения плановых операционных вмешательств, включающих хирургическое лечение доброкачественных опухолей и опухолеподобных заболеваний опорно-двигательного аппарата. Критерием отбора участников исследования (одной из характеристик объекта исследования) является отсутствие в анамнезе любых видов оперативных вмешательств. Нозологическое разнообразие представлено такими заболеваниями, как хронические воспалительные процессы, доброкачественные остео- и хондропролицирующие опухоли, кисты костей, диспластические процессы и перестроечные процессы и пр., в том числе патологические переломы на фоне данных заболеваний и пр. Общим для этих диагнозов является необходимость в хирургическом лечении, возможность полного восстановления функций опорно-двигательного аппарата (ОДА) в последующем периоде. Критерием исключения являлся злокачественный характер опухолевого процесса. Основные характеристики выбранного объекта исследования и контроль дополнительных переменных определяют направление научного поиска (предмет исследования), в целом *системно* маркируют либо ограничения (объективные и субъективные), либо ресурсы преодоления трудной жизненной ситуации, связанной с физическим здоровьем подростка. Выбор в качестве объекта междисциплинарного исследования респондентов подросткового возраста был не случаен, а обусловлен тем, что в этот период жизни решаются перспективные задачи взросления, и принятие жизненных трудностей с обращением к разным ресурсам их преодоления закладывает основу для зрелого личностного развития человека на последующих этапах жизни. В этом возрасте происходит и формирование индивидуализированных представлений о содержании понятия «здоровье» с акцентом на действия индивида по его поддержанию (Бовина, Дворянчиков, Дани и др., 2018).

Для повышения внутренней и внешней валидности исследования в выборку были включены матери подростков (возраст от 33 до 50 лет), у которых отсутствовал опыт переживания ситуации хирургического вмешательства у ребенка (включая других детей в семье).

Предметная область настоящего медико-психологического исследования структурно представлена, главным образом, четырьмя следующими координатами (направлениями):

- 1) болезнь ребенка (диагноз, тяжесть заболевания, болевой синдром)—субъективный образ болезни, когнитивное и эмоциональное функционирование пациента;
- 2) инвазивность оперативного вмешательства—представление об операции;
- 3) травматичность операции, включая анестезию—представление об анестезии и операции, уровень стресса;
- 4) пре- и постмедикация—индивидуальные и семейные ресурсы.

Тезисно раскроем содержание предметной области исследования.

Первое направление медико-психологического исследования сопряженно отражает медицинские аспекты заболевания (анамнез) и сопутствующую им психологическую картину болезни. Физическое состояние ребенка, включая болевой синдром, может в определенной мере индуцироваться его психическим состоянием и поведением его ближайшего



окружения. Согласно медицинским данным, хроническая боль (в том числе и постоперационная) беспокоит не только самого ребенка, но и его родителей, медицинских работников, психологов и педагогов в школе. Тревожность и переживание интенсивного стресса родителями делает ребенка более уязвимым, препятствует совладанию с актуальной ситуацией и выступает одним из факторов риска при подготовке к операции (Kain, Mayes, Ceramic, 1996). В выделенном направлении исследования с помощью анамнестического метода, медицинских диагностических мероприятий, оценки выраженности болевого синдрома, а также методов диагностики субъективного образа болезни (осознаваемого и неосознаваемого) у пациента-подростка и его матери, методов оценки когнитивного и эмоционального функционирования (Chen, Schmitz, Domes et al., 2014; Daudelin-Peltier, Forget, Blais et al., 2017) пациента систематизируется информация, представляющая собой срез данных о пациенте и его ближайшем окружении до проведения оперативного вмешательства.

Второе направление медико-психологического исследования представлено системой медико-психологических характеристик планируемой (в соответствии с диагнозом) операции. В этом смысле уместно использование медицинского термина *инвазивность* медицинского вмешательства, под которым понимают степень проникновения в организм человека при операции. В настоящее время инвазивность оперативного вмешательства практически тождественна травматичности, тем не менее, в современной хирургии степень инвазивности напрямую принято соотносить с величиной и количеством хирургических доступов, в том числе кожного(ых) разреза(ов). *Малоинвазивные* оперативные вмешательства характеризуются уменьшением степени травмирования тканей организма при достижении цели оперативного/хирургического вмешательства. Данный термин больше применим к аналогам классических (открытых) операций с использованием вместо больших разрезов (хирургических доступов) малых доступов (зачастую проколов для введения инструментария). Преимуществами малоинвазивных вмешательств являются минимизация травмирования тканей организма; раннее восстановление после операции; положительный настрой пациента на так называемую «маленькую операцию»; уменьшение послеоперационного болевого синдрома. Обсуждаются и недостатки малоинвазивных операций: необходимость специального оборудования и его высокая стоимость; потребность в высокой квалификации персонала; ограниченность интраоперационной диагностики. Кроме того, при нестандартном течении патологического процесса малоинвазивное вмешательство может перейти в открытую операцию.

Состояние пациента в ожидании операции и представления о ней связаны с информированностью больного и близких родственников о цели, травматичности, продолжительности и ожидаемом результате планируемого хирургического вмешательства. Представление матери об операции зависит не только от степени ее осведомленности, но и от уровня стресса и тревожности, от отношения к своему ребенку. Комплекс медико-психологических переменных, характеризующих объективные и субъективные параметры инвазивности оперативного лечения — важная составляющая настоящего проекта, которая в определенной мере символизирует *переход* от дооперационного периода лечения пациента к самой операции, включая и операцию.

Третье направление медико-психологического исследования связано с системой переменных, обозначающих *травматичность* операции как комплекса воздействий на организм пациента всех элементов хирургического вмешательства, в том числе анестезии. Степень травматичности операции (мало-, легко-, среднетравматичная и травматичная)



связана с разной мерой нарушения функций органов и систем больного, а также с наличием или отсутствием необходимости в интенсивной коррекции и специальном лечении. Разделение операций по травматичности играет роль при определении степени риска оперативного вмешательства, которая, однако, зависит не только от предполагаемого объема, но и от техники выполнения операции. Применение современных технологий эндоскопических, эндоваскулярных операций позволяет снизить травматичность хирургической агрессии. Факторами, определяющими травматичность операций на костях и суставах конечностей, являются: локализация вмешательства, оперативный доступ, величина разреза, размеры резекции кости, заинтересованность магистральных сосудов и нервов, тип имплантируемой конструкции или трансплантата.

Ортопедические операции у детей и подростков относятся к наиболее травматичным и сопровождаются выраженным болевым синдромом в послеоперационном периоде, что ведет к увеличению числа компонентов в схеме *анестезии* (Wedel, Horlocker, 1997). Выбор *анестезиологического пособия* для лечения детей и подростков с опухолями и опухолеподобными заболеваниями ОДА (общая, регионарная) зависит от многих факторов, а именно вида и объема оперативного вмешательства, возраста ребенка, характера сопутствующей патологии, пожеланий ребенка и его родственников. Сопряженность выделенных факторов определяет степень травматичности оперативного вмешательства, которая может проявлять себя в виде повышенного (*травматического*) *стресса* у ребенка и его матери до и после операции. Включая показатель инвазивности в общую характеристику травматичности операции, можно соотнести объективные факторы травматичности операции с субъективными представлениями об операции и анестезии у матери до и после операции, показать, как эмоциональная реакция матери на комплекс медицинских воздействий, оказываемых на организм ребенка, формирует отношение самого ребенка к пре- и постмедикации, его восстановлению после операции.

В четвертое направление медико-психологического исследования включены факторы, поддерживающие уровень физического и психического здоровья ребенка. Прежде всего, это пре- и постмедикация, а также индивидуальные и семейные ресурсы пациента-подростка. Большое внимание уделяется премедикации седативными и антигистаминными препаратами за 40–50 минут до поступления ребенка в операционную, что позволяет максимально снизить психоэмоциональное напряжение и подготовить маленького пациента к предстоящим манипуляциям анестезиологической бригады (укладывание на операционный стол, пункция и катетеризация периферической вены). Анальгезия может осуществляться введением наркотических анальгетиков, центральными или периферическими регионарными блокадами, нестероидными противовоспалительными препаратами. Современные тенденции анестезиологического обеспечения включают в себя концепцию упреждающего и мультимодального подходов к лечению *послеоперационной* боли. В результате неадекватной послеоперационной анальгезии у пациентов может сформироваться синдром хронической боли, который влечет за собой инвалидизацию, нарушения развития личности, задержку общей и социальной реабилитации, увеличение продолжительности и стоимости лечения. Все чаще анестезиологи отказываются от традиционной опиоидной моноанальгезии в связи с увеличением вероятности развития побочных эффектов при повышении дозы для достижения эффективного обезболивания и отдают предпочтение регионарным методам, в том числе с продленным эффектом, позволяющим контролировать боль в течение нескольких дней. Применение регионарных блокад позволяет снизить или вообще избежать использование анестетиков, индуцирующих



синдром дефицита внимания (СДВГ) через молекулярные механизмы и нарушение нервных циклов и влияющих на нейрогенные цепи в префронтальной коре и базальном ганглии через дофаминэргические, глутаминэргические и нейротрофические фактор-опосредованные механизмы (Xu, Hu, Huang et al., 2019).

Индивидуальные (контроль поведения, копинг-стратегии, отреагирование чувств) и *семейные* (социальная поддержка, адекватные стили воспитания, копинг-стратегии матери, регуляция эмоций) *ресурсы совладания* с ситуацией болезни ребенка и проведения операции по поводу удаления доброкачественной опухоли ОДА, наряду с наличием информации о пре- и постмедикации пациента-подростка позволяют представить систему внешних и внутренних ресурсов ребенка в виде комплекса факторов, способствующих эффективно-му лечению и выздоровлению. Прогнозирование успешной реабилитации ребенка может быть, в том числе, построено на выделении общих характеристик *представлений* матери о болезни ребенка, *анестезии* и *операции (триада представлений)* до и после хирургического вмешательства в соотношении с динамикой представлений самого ребенка о болезни. Предиктором быстрого и успешного восстановления после операции можно считать не только объективное улучшение состояния ребенка, но и способность подростка и его матери пережить травматическую ситуацию и сохранить ее в качестве завершенного события — события прошлого.

Подробно остановившись на обсуждении объекта и предмета исследования, мы тем самым подчеркнули важность их обоснования для допустимости оценки исследования как междисциплинарного. При характеристике принципов истинного междисциплинарного подхода (см. выше) была отмечена необходимость формулировки *общей проблемы* и *теоретической гипотезы* исследования (гипотетико-дедуктивный принцип междисциплинарного исследования). С нашей точки зрения, проблема и связанная с ней гипотеза исследования состоят в том, что соподчиненность внешних и внутренних ресурсов совладания с ситуацией болезни ребенка изменяется в зависимости от травматичности и инвазивности операции и сопряженных с ними психологических характеристик. Ожидается, что в ходе решения задач исследования будет доказана значимость активного использования малоинвазивных оперативных методик и комбинированного анестезиологического пособия с применением продленной послеоперационной анальгезии в повышении качества медицинской и социальной реабилитации детей и подростков с опухолями и опухолеподобными заболеваниями опорно-двигательного аппарата.

В *заключение* упомянем еще один общий принцип междисциплинарного исследования — *принцип единства методологии междисциплинарного проекта*. Его спецификация относительно настоящего исследования заключается в организации разобщенных медицинских и психологических факторов в *систему*. В качестве принципа такой организации была выбрана процедура *структурного согласования* теоретических конструкторов и эмпирических переменных в соответствии с заданными координатами предметного поля исследования и с учетом возможного изменения физического и психического состояния пациента-подростка. Критерии этого изменения — *временной показатель* (интервал времени от постановки диагноза до периода после операции) и *средовой фактор* (отношения в диаде «ребенок—мать») позволили, не нивелируя специфики отдельных научных дисциплин — медицины и психологии — сформировать единое предметное поле исследования и разработать научный проект, актуальный не только для решения сугубо научных задач, но и для реализации практических программ в рамках восстановительной медицины и позитивной психологии.



Финансирование

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-00-00393 К (№ 18-00-00123; № 18-00-00049).

Литература

1. Бовина И.Б., Дворянчиков Н.В., Дани Л., Эм М.-А., Милёхин А.В., Гаямова С.Ю., Якушенко А.В. Здоровье в представлениях детей и подростков // Экспериментальная психология. 2018. Т. 11. № 1. С. 61–74. doi:10.17759/exppsy.2018110104
2. Дьяконова Е.Ю., Разумовский А.Ю., Алхасов А.Б., Баранов А.А., Намазова-Баранова Л.С., Бекин А.С., Гусев А.А., Романова Е.А. Лапароскопические операции в неотложной детской абдоминальной хирургии [Электронный ресурс] // Педиатрическая фармакология. 2018. Т. 15. № 1. С. 9–19. URL: <https://doi.org/10.15690/pf.v15i1.1839> (дата обращения: 12.07.19).
3. Еремينا Д.А., Щелкова О.Ю., Демченко Е.А. Роль когнитивного функционирования в успешности социально-трудовой реабилитации кардиохирургических больных // Медицинская психология в России. 2018. Т. 10. № 2(49). С. 4.
4. Карсанов А.М., Полунина Н.В., Гогичаев Т.К. Безопасность пациентов в хирургии. Часть 1: Концептуальные основы проблемы // Медицинские технологии. Оценка и выбор. 2018. № 4 (34). С. 47–55.
5. Касавин И.Т. Междисциплинарные исследования и социальная картина мира // Философия науки и техники. 2014. Т. 19. № 1. С. 9–26.
6. Круглова Н.Е., Щелкова О.Ю. Психологические и социальные факторы трудового прогноза при операциях на сосудах сердца // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Психология. 2016. Т. 9. № 3. С. 55–66.
7. Лекторский В.А. Возможна ли интеграция естественных наук и наук о человеке? // Наука глазами гуманитария / Отв. ред. В.А. Лекторский. М.: Прогресс-Традиция, 2005. С. 13–22.
8. Масалина О.Е., Никитина Т.Г., Скопин И.И., Муратов Р.М., Бокерия Л.А. Сравнительный анализ качества жизни пациентов двух возрастных групп после хирургической коррекции аортального стеноза // Бюллетень НЦССХ имени А.Н. Бакулева РАМН. Сердечно-сосудистые заболевания. 2009. Т. 10. № 56. С. 44.
9. Мирский Э.М. Междисциплинарные исследования // Новая философская энциклопедия. Т. 2. М.: Мысль, 2001.
10. Наука глазами гуманитария / Отв. ред. В.А. Лекторский. М.: Прогресс-Традиция, 2005. 688 с.
11. Розов М.А. О соотношении естественнонаучного и гуманитарного познания (Проблема методологического изоморфизма) // Наука глазами гуманитария / Отв. ред. В.А. Лекторский. М.: Прогресс-Традиция, 2005. С. 23–58.
12. Снетков А.И., Батраков С.Ю., Морозов А.К. Диагностика и лечение доброкачественных опухолей и опухолеподобных заболеваний костей у детей. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017. 352 с.
13. Снетков А.И., Морозов А.К., Берченко Г.Н., Франтов А.Р., Батраков С.Ю., Шаров С.В., Жердев К.В., Франтов Р.Б. Опыт применения инновационных технологий в детской костной патологии // Вестник травматологии и ортопедии имени Н.Н. Приорова. 2007. № 2. С. 3–9.
14. Снетков А.И., Франтов А.Р., Морозов А.К., Берченко Г.Н., Батраков С.Ю., Анисимов М.В. Диагностика и хирургическое лечение доброкачественных опухолей и опухолеподобных заболеваний костей таза у детей // Вестник травматологии и ортопедии имени Н.Н. Приорова. 2011. № 2. С. 99–106.
15. Тарабрина Н.В., Харламенкова Н.Е., Никитина Д.А. Посттравматический стресс и психопатологическая симптоматика при тяжелых соматических заболеваниях // Психология повседневного и травматического стресса: угрозы, последствия и совладание / Под ред. А.Л. Журавлева, Н.В. Тарабриной, Е.А. Сергиенко, Н.Е. Харламенковой. М.: Институт психологии РАН, 2016. С. 242–263.
16. Bennett-Branson S.M., Craig K.D. Postoperative Pain in Children: Developmental and family influences on spontaneous coping strategies // Canadian Journal of Behavioural Science / Revue Canadienne des Sciences du Comportement. 1993. Vol. 25(3). Jul. P. 355–383.



17. *Burton C.L., Galatzer-Levy I.R., Bonanno G.A.* Treatment Type and Demographic Characteristics as Predictors for Cancer Adjustment: Prospective Trajectories of Depressive Symptoms in a Population Sample // *Health Psychology*. 2015. Vol 34(6). Jun. P. 602–609.
18. *Chen F.S., Schmitz J., Domes G., Tuschen-Caffier B., Heinrichs M.* Effects of Acute Social Stress on Emotion Processing in Children // *Psychoneuroendocrinology*. 2014. Vol. 40. P. 91–95.
19. *Clewes J.L., Endler N.S.* State-trait Anxiety and the Experience of Elective Surgery in Children // *Canadian Journal of Behavioural Science / Revue Canadienne des Sciences du Comportement*. 1994. Vol 26(2). Apr. P. 183–198.
20. *Conrada R.J., Boulifard D.A., Hekler E.B., Idler E.L., Spruill T.M., Labouvie E.W., Krause T.J.* Psychosocial Factors in Heart Surgery: Presurgical Vulnerability and Postsurgical Recovery // *Health Psychology*. 2008. Vol. 27(3). May. P. 309–319.
21. *Daudelin-Peltier C., Forget H., Blais C., Deschênes A., Fiset D.* The Effect of Acute Social Stress on the Recognition of Facial Expression of Emotions // *Scientific Report*. 2017. Vol. 7(1). P. 1036.
22. *Davenport H.T., Werry J.S.* The Effect of General Anesthesia, Surgery and Hospitalization upon the Behavior of Children // *American Journal of Orthopsychiatry*. 1970. Vol 40(5). Oct. P. 806–824.
23. *Kain Z.N., Mayes L.C., Ceramic L.A.* Preoperative Preparation in Children: A Cross-sectional Study // *Journal of Clinical Anesthesia*. 1996. Vol. 8(6). P. 508–514.
24. *Krohne H.W., Slangen K.E.* Influence of Social Support on Adaptation to Surgery // *Health Psychology*. 2005. Vol 24(1). Jan. P. 101–105.
25. *Marek R.J., Block A.R., Ben-Porath Y.S.* The Minnesota Multiphasic Personality Inventory-2-Restructured Form (MMPI-2-RF): Incremental Validity in Predicting Early Postoperative Outcomes in Spine Surgery Candidates // *Psychological Assessment*. 2015. Vol 27(1). Mar. P. 114–124
26. *Pedras S., Vilhena E., Carvalho R., Pereira M.G.* Psychosocial Adjustment to a Lower Limb Amputation Ten Months after Surgery // *Rehabilitation Psychology*. 2018. Vol 63(3). Aug. P. 418–430.
27. *Wang J., Guo H., Bakker M., Tsui K.L.* An Integrated Approach for Surgery Scheduling under Uncertainty // *Computers & Industrial Engineering*. 2018. 118. P. 1–8.
28. *Wedel D.J., Horlocker T.T.* Anaesthesia for Orthopaedic Surgery // *Clinical Anaesthesia*. 1997. P. 1025–1038.
29. *Xu L., Hu Y., Huang L., Liu Y., Wang B., Xie L., Hu Z.* The Association between Attention Deficit Hyperactivity Disorder and General Anaesthesia – A Narrative Review // *Anaesthesia*. 2019 Jan. 74(1). P. 57–63. doi: 10.1111/anae.14496



TRUE AND PSEUDO-INTERDISCIPLINARY RESEARCHES: THE PRINCIPLES OF A SYSTEM-STRUCTURAL APPROACH TO THE MEDICAL-AND-PSYCHOLOGICAL PROJECTS PLANNING

KHARLAMENKOVA N.E.*, *Institute of Psychology, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia,*
e-mail: nataly.kharlamenkova@gmail.com

ESKIN N.A.**, *National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics named after N.N. Priorov, Moscow, Russia,*
e-mail: cito-uchsovet@mail.ru

SNETKOV A.I.***, *National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics named after N.N. Priorov, Moscow, Russia,*
e-mail: cito11otd@gmail.com

AKINSHINA A.D.****, *National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics named after N.N. Priorov, Moscow, Russia,*
e-mail: cito11otd@gmail.com

BATRAKOV S.Y.*****, *National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics named after N.N. Priorov, Moscow, Russia,*
e-mail: cito11otd@gmail.com

VILENSKAYA G.A.*****, *Institute of Psychology, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia,*
e-mail: vga2001@mail.ru

For citation:

Kharlamenkova N.E., Yeskin N.A., Snetkov A.I., Akinshina A.D., Batrakov S.Y., Vilenskaya G.A., Dan I.M., Dan M.V., Matveychuk N.N., Nikitina E.A. True and pseudo-interdisciplinary researches: The principles of a system-structural approach to the medical-and-psychological projects planning. *Ekspierimental'naya psikhologiya = Experimental psychology (Russia)*, 2019, vol. 12, no. 4, pp. 177–192. doi:10.17759/exppsy.2019120414

* *Kharlamenkova N.E.* Sc.D. (psychology), Professor, Chief research officer, Laboratory of Psychology of Person Development in Normal and Post-traumatic States, Deputy Director, Institute of Psychology, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia. E-mail: nataly.kharlamenkova@gmail.com

** *Yeskin N.A.* Sc.D. (medicine), Professor, Deputy Director for Research, Deputy Chairman of the Dissertation Council, National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics named after N.N. Priorov, Ministry of health of the Russian Federation, Moscow, Russia. E-mail: cito-uchsovet@mail.ru

*** *Snetkov A.I.* Sc.D. (medicine), Professor, Head of the Department of Pediatric Bone Pathology and Adolescent Orthopedics (Department 11), National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics named after N.N. Priorov, Ministry of health of the Russian Federation, Moscow, Russia. Email: cito11otd@gmail.com

**** *Akinshina A.D.* Ph.D. (medicine), traumatologist-orthopedist, Department of Pediatric Bone Pathology and Adolescent Orthopedics (Department 11), National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics named after N.N. Priorov, Ministry of health of the Russian Federation, Moscow, Russia. E-mail: cito11otd@gmail.com

***** *Batrakov S.Y.* Ph.D. (medicine), associate professor, orthopedic trauma surgeon, Department of Pediatric Bone Pathology and Adolescent Orthopedics (Department 11), National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics named after N.N. Priorov, Ministry of health of the Russian Federation, Moscow, Russia. E-mail: cito11@hotmail.ru

***** *Vilenskaya G.A.* Ph.D. (psychology), senior researcher, Laboratory of Psychology of Person Development in Normal and Post-traumatic States, Institute of Psychology, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia. E-mail: vga2001@mail.ru



DANI.M.*****, *National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics named after N.N. Priorov, Moscow, Russia,*
e-mail: cito11otd@gmail.com

DAN M.V.*****, *Institute of Psychology, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia,*
e-mail: marina@raudsepp.ru

MATVEYCHUK N.N.*****, *National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics named after N.N. Priorov, Moscow, Russia,*
e-mail: n-m-73@mail.ru

NIKITINA E.A.*****, *Institute of Psychology, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia,*
e-mail: nalenka@yandex.ru

The actual problem of interdisciplinary projects organizing is discussed. The purpose of the article is to justify the principles of planning and conducting the interdisciplinary medico-psychological research, in identifying its features in comparison with pseudo-interdisciplinary approaches. Types of interdisciplinary research are examined, distinctions are made between the true and pseudo-interdisciplinary approaches. The principles of true interdisciplinary research are formulated – the principle of choosing the object of study, the principle of determining the coordinates of the subject area of research, the hypothetico-deductive principle of interdisciplinary research and the principle of unity of interdisciplinary project methodology. The content of each principle is revealed by the example of medico-psychological research currently being carried out by the team of employees of the Institute of Psychology RAS and the National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics named after N.N. Priorov. It is shown that the system-structural approach to conducting the interdisciplinary medico-psychological research consists in coordinating theoretical constructs and empirical variables in accordance with the given coordinates of the research subject field and specific criteria for assessing the physical and mental state of the object of study. It is shown that the selected criteria allow, without leveling the specifics of individual scientific disciplines – medicine and psychology – to form a unified subject field of research and to develop an approach relevant for solving scientific and practical problems.

Keywords: pseudo- and true interdisciplinary researches, system-structural approach, principles of true interdisciplinary research, medical and psychological project.

Funding

The reported study was funded by RFBR according to the research project № 18-00-00393 K (№ 18-00-00123; № 18-00-00049).

***** Dan I.M. Orthopedic traumatologist, Department of Pediatric Bone Pathology and Adolescent Orthopedics (Department 11), National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics named after N.N. Priorov, Ministry of health of the Russian Federation, Moscow, Russia. Email: cito11otd@gmail.com

***** Dan M.V. Junior Researcher, Laboratory of Psychology of Person Development in Normal and Post-traumatic States, Institute of Psychology, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia. E-mail: marina@raudsepp.ru

***** Matveychuk N.N. Anesthesiologist-resuscitator, Department of Anesthesiology and Resuscitation, National Medical Research Center of Traumatology and Orthopedics named after N.N. Priorov, Ministry of health of the Russian Federation, Moscow, Russia. E-mail: n-m-73@mail.ru

***** Nikitina E.A. Ph.D. (psychology), researcher, Laboratory of Psychology of Person Development in Normal and Post-traumatic States, Institute of Psychology, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia. E-mail: nalenka@yandex.ru



References

1. Bovina I.B., Dvoryanchikov N.V., Dani L., Em M.-A., Milyohin A.V., Gayamova S.YU., Yakushenko A.V. Zdorov'e v predstavleniyah detej i podrostkov (Health in representations of children and adolescents) // *Ekspierimental'naya psihologiya (Experimental psychology)*, 2018, vol. 11, no. 1, pp. 61–74. (In Russian). doi:10.17759/exppsy.2018110104
2. Diakonova E.Iu., Razumovskii A.Iu., Alkhasov A.B., Baranov A.A., Namazova-Baranova L.S., Bekin A.S., Gusev A.A., Romanova E.A. Laparoskopicheskie operatsii v neotlozhnoi detskoj abdominalnoi khirurgii [Laparoscopic surgery in emergency pediatric abdominal surgery] // *Pediatricheskaia farmakologiya [Pediatric Pharmacology]*, 2018, vol. 15(1), pp. 9–19. (In Russian) Available at: <https://doi.org/10.15690/pf.v15i1.1839> (Accessed: 12.07.19).
3. Eremina D.A., Shchelkova O.Iu., Demchenko E.A. Rol kognitivnogo funkcionirovaniia v uspešnosti sotsialno-trudovoi reabilitatsii kardiokhirurgicheskikh bolnykh [The role of cognitive functioning in the success of social and labor rehabilitation of cardiosurgical patients] // *Meditsinskaiia psikhologiya v Rossii [Medical Psychology in Russia]*, 2018, vol. 10, no. 2 (49), pp. 4. (In Russian).
4. Karsanov A.M., Polunina N.V., Gogichaev T.K. Bezopasnost patsientov v khirurgii. chast 1: Kontseptualnye osnovy problemy [Patient safety in surgery. Part 1: Conceptual Foundations of the Problem] // *Meditsinskie tekhnologii. Otsenka i vybor. [Medical Technologies. Rating and selection]*, 2018, no. 4 (34), pp. 47–55. (In Russian).
5. Kasavin I.T. Mezhdistsiplinarnye issledovaniia i sotsialnaia kartina mira [Interdisciplinary research and the social picture of the world] // *Filosofiia nauki i tekhniki. [Philosophy of Science and Technology]*, 2014, vol. 19, no. 1, pp. 9–26. (In Russian).
6. Kruglova N.E., Shchelkova O.Iu. Psikhologicheskie i sotsialnye faktory trudovogo prognoza pri operatsiiakh na sosudakh serdtsa [Psychological and social factors of labor forecast during operations on the vessels of the heart] // *Vestnik Iuzhno-Uralskogo gosudarstvennogo universiteta. [Bulletin of the South Ural State University] Seria: Psikhologiya. [Series: Psychology]*, 2016, vol. 9, no. 3, pp. 55–66. (In Russian).
7. Lektorskii V.A. Vozmozhna li integratsiia estestvennykh nauk i nauk o cheloveke? [Is the integration of natural sciences and human sciences possible?] // *Nauka glazami gumanitariia [Science through the eyes of the humanities]* / Otv. red. V.A. Lektorskii. Moscow: Progress-Traditsiia [Progress-Tradition], 2005, pp. 13–22. (In Russian).
8. Masalina O.E., Nikitina T.G., Skopin I.I., Muratov R.M., Bokeriia L.A. Sravnitelnyi analiz kachestva zhizni patsientov dvukh vozrastnykh grupp posle khirurgicheskoi korrektsii aortalnogo stenoza [A comparative analysis of the quality of life of patients of two age groups after surgical correction of aortic stenosis] // *Bulleten NTsSSKh im. A.N. Bakuleva RAMN Serdechno-sosudistye zabolevaniia. [Bulletin of the NCCSX named after A.N. Bakuleva RAMS Cardiovascular diseases]*, 2009, vol. 10, no. 56, pp. 44. (In Russian).
9. Mirskii E.M. Mezhdistsiplinarnye issledovaniia [Interdisciplinary research] // *Novaia filosofskaiia entsiklopediia. [New philosophical encyclopedia]* T. 2. M.: Izd-vo «Mysl» [Publishing House "Thought"], 2001. (In Russian).
10. Nauka glazami gumanitariia [Science through the eyes of the humanities] / Otv. red. V.A. Lektorskii. M.: Progress-Traditsiia [Progress-Tradition], 2005. (In Russian).
11. Rozov M.A. O sootnoshenii estestvennonauchnogo i gumanitarnogo poznaniia (Problema metodologicheskogo izomorfizma) [On the ratio of natural science and humanitarian knowledge (The problem of methodological isomorphism)] // *Nauka glazami gumanitariia [Science through the eyes of the humanities]* / Otv. red. V.A. Lektorskii. M.: Progress-Traditsiia [Progress-Tradition], 2005, pp. 23–58. (In Russian).
12. Snetkov A.I., Batrakov S.Iu., Morozov A.K. Diagnostika i lechenie dobrokachestvennykh opukholei i opukholepodobnykh zabolevanii kostei u detei. [Diagnosis and treatment of benign tumors and tumor-like bone diseases in children] Moscow: GEOTAR-Media, 2017.
13. Snetkov A.I., Morozov A.K., Berchenko G.N., Frantov A.R., Batrakov S.Iu., Sharov S.V., Zherdev K.V., Frantov R.B. Opyt primeneniia innovatsionnykh tekhnologii v detskoj kostnoi patologii [The experience of innovative technologies in pediatric bone pathology] // *Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova. [Bulletin of Traumatology and Orthopedics named after N.N. Priorov]*, 2007, no. 2, pp. 3–9. (In Russian).
14. Snetkov A.I., Frantov A.R., Morozov A.K., Berchenko G.N., Batrakov S.Iu., Anisimov M.V. Diagnostika i khirurgicheskoe lechenie dobrokachestvennykh opukholei i opukholepodobnykh zabolevanii kostei taza



- u detei [Diagnosis and surgical treatment of benign tumors and tumor-like diseases of the pelvic bones in children] // *Vestnik travmatologii i ortopedii im. N.N. Priorova. [Bulletin of Traumatology and Orthopedics named after N.N. Priorov]*, 2011, no. 2, pp. 99–106. (In Russian).
15. Tarabrina N. V., Kharlamenkova N.E., Nikitina D.A. Posttraumaticeskii stress i psikhopatologicheskaiia simptomatika pri tiazhelykh somaticheskikh zabolvaniiaikh [Post-traumatic stress and psychopathological symptoms in severe somatic diseases] // *Psikhologiiia povsednevnogo i travmaticheskogo stressa: ugrozy, posledstviia i sovladanie [Psychology of everyday and traumatic stress: threats, consequences and coping]* / Zhuravlev A.L., Tarabrina N.V., Sergienko E.A., Kharlamenkova N.E. (ed.). Moscow: Institut psikhologii RAN Publ., 2016, pp. 242–263. (In Russian).
 16. Bennett-Branson S.M., Craig K.D. Postoperative Pain in Children: Developmental and family influences on spontaneous coping strategies // *Canadian Journal of Behavioural Science / Revue canadienne des sciences du comportement*. 1993. Vol 25(3). Jul. P. 355–383.
 17. Burton C.L., Galatzer-Levy I.R., Bonanno G.A. Treatment Type and Demographic Characteristics as Predictors for Cancer Adjustment: Prospective Trajectories of Depressive Symptoms in a Population Sample // *Health Psychology*. 2015. Vol 34(6). Jun. P. 602–609.
 18. Chen F.S., Schmitz J., Domes G., Tuschen-Caffier B., Heinrichs M. Effects of Acute Social Stress on Emotion Processing in Children // *Psychoneuroendocrinology*. 2014. V. 40. P. 91–95.
 19. Clewes J.L., Endler N.S. State-trait Anxiety and the Experience of Elective Surgery in Children // *Canadian Journal of Behavioural Science / Revue canadienne des sciences du comportement*. 1994. Vol 26(2). Apr. P. 183–198.
 20. Contrada R.J., Boulifard D.A., Hekler E.B., Idler E.L., Spruill T.M., Labouvie E.W., Krause T.J. Psychosocial Factors in Heart Surgery: Presurgical Vulnerability and Postsurgical Recovery // *Health Psychology*. 2008. Vol 27(3). May. P. 309–319.
 21. Daudelin-Peltier C., Forget H., Blais C., Deschênes A., Fiset D. The Effect of Acute Social Stress on the Recognition of Facial Expression of Emotions // *Scientific Report*. 2017. V. 7(1). P. 1036.
 22. Davenport H.T., Werry J.S. The Effect of General Anesthesia, Surgery and Hospitalization upon the Behavior of Children // *American Journal of Orthopsychiatry*. 1970. Vol 40(5). Oct. P. 806–824.
 23. Kain Z.N., Mayes L.C., Ceramic L.A. Preoperative Preparation in Children: A Cross-sectional Study // *Journal of Clinical Anesthesia*. 1996. 8(6). P. 508–514.
 24. Krohne H.W., Slangen K.E. Influence of Social Support on Adaptation to Surgery // *Health Psychology*. 2005. Vol 24(1). Jan. P. 101–105.
 25. Marek R.J., Block A.R., Ben-Porath Y.S. The Minnesota Multiphasic Personality Inventory-2-Restructured Form (MMPI-2-RF): Incremental Validity in Predicting Early Postoperative Outcomes in Spine Surgery Candidates // *Psychological Assessment*. 2015. Vol 27(1). Mar. P. 114–124
 26. Pedras S., Vilhena E., Carvalho R., Pereira M.G. Psychosocial Adjustment to a Lower Limb Amputation Ten Months after Surgery // *Rehabilitation Psychology*. 2018. Vol 63(3). Aug. P. 418–430.
 27. Wang J., Guo H., Bakker M., Tsui K.L. An Integrated Approach for Surgery Scheduling under Uncertainty // *Computers & Industrial Engineering*. 2018. 118. P. 1–8.
 28. Wedel D.J., Horlocker T.T. Anaesthesia for Orthopaedic Surgery // *Clinical Anaesthesia*. 1997. P. 1025–1038.
 29. Xu L., Hu Y., Huang L., Liu Y., Wang B., Xie L., Hu Z. The Association between Attention Deficit Hyperactivity Disorder and General Anaesthesia – A Narrative Review // *Anaesthesia*. 2019 Jan. 74(1). P. 57–63. Doi:10.1111/anae.14496