



ISSN: 2658-6762

DOI: 10.15293/2658-6762.2003

SCIENCE FOR EDUCATION TODAY

№ 3/2020

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ

НГПУ

WWW.SCIFOREDU.RU



Учредитель журнала:
ФГБОУ ВО «Новосибирский
государственный педагогический
университет»

журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в
сфере связи, информационных технологий и массовых
коммуникаций (Роскомнадзор) ЭЛ № ФС77-75074
от 11.02.2019;

включен в Перечень рецензируемых научных изданий ВАК;
индексируется в РИНЦ; с 2016 г. индексируется в Scopus

Science for Education Today

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ И РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Редакционная коллегия

главный редактор

Пушкарёва Е. А., д-р филос. наук, проф.

заместитель главного редактора

Майер Б. О., д-р филос. наук, проф.

педагогика и психология

Синенко В.Я., д-р пед. наук, проф., акад. РАО

Богомаз С. А., д-р психол. наук, проф. (Томск)

философия и история

Майер Б. О., д-р филос. наук, проф.

Зверев В. А., д-р ист. наук, проф.

математика и экономика

Трофимов В. М., д-р физ.-мат. наук, проф.

(Краснодар)

Ряписов Н. А., д-р экон. наук, проф.,

биология и медицина

Айзман Р. И., д-р биол. наук, проф.,

Герасёв А. Д., д-р биол. наук, проф.

лингвистика и культура

Костина Е. А., канд. пед. наук, проф.

Чапля Т. В., д-р культ., проф.

Международный редакционный совет

О. Айзман, д-р филос., д-р мед., Каролинский
институт (Стокгольм, Швеция)

Б. Бухтова, д-р наук, Университет им.

Масарика (Брно, Чехия)

Ф. Валькенхорст, д-р наук, проф., университет
Кельна (Кельн, Германия)

К. Де О. Каплер, д-р психол. наук, проф.,
Дортмундский университет (Дортмунд,
Германия)

Ч. С. Винго, д-р мед. наук, проф., ун-т Флориды
(Гейнсвилль, Флорида, США)

Х. Либерска, д-р психол. наук, проф., ун-т
им. Казимира Великого (Быдгощ, Польша)

Д. Логунов, н.с., ун-т Манчестера
(Великобритания)

А. Ригер, д-р, проф. (Ахен, Германия)

Н. Стоянова, д-р филос., проф. (Милан,
Италия)

А. Чагин, д-р филос., н.с., Каролинский
институт (Стокгольм, Швеция)

Д. Челси, д-р филос., проф., (Уппсала, Швеция)

Й. Шмайс, д-р наук, Университет им. Масарика
(Брно, Чехия)

Юй Вень Ли, д-р политического образования,
Пекинский университет (Пекин, Китай)

Редакционный совет

председатель редакционного совета

Герасёв А. Д., д-р биол. наук, проф. (Новосибирск)

Афтанас Л.И., д-р мед. наук, проф., акад. РАМН, вице-
президент РАМН, Президент СО РАМН (Новосибирск)

Безруких М.М., д-р биол. наук, проф., почетный
профессор НГПУ, академик РАО (Москва)

Бережнова Е.В., д-р пед. наук, проф. (Москва)

Галажинский Э.В., д-р псих. н., проф., акад. РАО (Томск)

Жафяров А.Ж., д-р физ.-мат. наук, проф.,

член.-корр. РАО (Новосибирск)

Иванова Л.Н., д-р мед. наук, проф., акад. РАН (Н-ск)

Казин Э.М., д-р биол. наук, проф. (Кемерово)

Князев Н.А., д-р филос. наук, проф. (Красноярск)

Кондаков И.В., д-р фил. наук, проф., акад. РАЕН (Москва)

Колесников С. И., д-р мед. наук, проф., акад. РАН,

заслуженный деятель науки РФ (Москва)

Красноядцева О.М., д-р психол. наук, проф. (Томск)

Кривошеков С.Г., д-р мед. наук, проф. (Новосибирск)

Кудашов В.И., д-р филос. наук, проф. (Красноярск)

Медведев М.А., д-р мед. н., проф., акад. РАМН (Томск)

Мокрецова Л.А., д-р пед. наук, проф. (Бийск)

Овчинников Ю.Э., д-р физ.-мат. наук, проф. (Н-ск)

Прокофьева В. Ю., д-р фил. наук, проф., (Санкт-Петербург)

Пузырев В.П., д-р мед. наук, проф., акад. РАМН (Томск)

Серый А.В., д-р психол. наук, проф. (Кемерово)

Шибкова Д. З., д-р биол. наук, проф. (Челябинск)

Шилов С. Н., д-р мед. наук, проф. (Красноярск)

Яницкий М.С., д-р псих. наук, проф. (Кемерово, Россия)

Основан в 2011 году, выходит 6 раз в год

Издательство НГПУ:

630126, г. Новосибирск, ул. Вилюйская, д. 28

E-mail: vestnik.nspu@gmail.com

Номер подписан к выпуску 30.06.20



The founder
Novosibirsk State
Pedagogical University

The registration certificate
in Federal Service on Legislation Observance in Communication Sphere,
Information Technologies and Mass Communications ЭЛ № ФС77-75074
The Journal is included into the List of Leading Russian Journals
Journal's Indexing: Scopus, ERIH PLUS, EBSCO
<http://en.sciforedu.ru/journals-indexing>

EDITORIAL BOARD AND EDITORIAL COUNCIL

Science for Education Today

Editorial Board

Editor-in-Chief

E.A. Pushkareva, Dr. Sc. (Philosophy), Prof., NSPU

Deputy Editor-in-Chief

B.O. Mayer, Dr. Sc. (Philosophy), Prof., NSPU

Pedagogy and Psychology

V.Ya Sinenko, Dr. Sc. (Pedagogy), Prof.

S.A. Bogomaz, Dr. Sc. (Psych.), Prof. (Tomsk)

Philosophy and History

B.O. Mayer, Dr. Sc. (Philosophy), Prof.

V.A. Zverev, Dr. Sc. (History), Prof.

Mathematics and Economics

V.M. Trofimov, Dr. Sc. (Phys. Math.), Prof.

(Krasnodar)

N.A. Ryapisov, Dr. Sc. (Economic), Prof.

Biology and Medicine

R.I. Aizmam, Dr. Sc. (Biology), Prof.

A.D. Gerasev, Dr. Sc. (Biology), Prof.

Linguistics and Culture

E. A. Kostina, Dr. Sc. (Pedagogy), Prof.

T. V. Chaplya, Dr. Sc. (Cultural), Prof.

International Editorial Council

O. Aizman, Ph.D., M.D., Karolinska Institute,
(Stockholm, Sweden);

B. Buhtova, Ph.D., Masaryk University (Brno, Czech
Republic)

Ph. Walkenhorst, Dr., Prof., University of Cologne
(Cologne, Germany)

Ch. De O. Kappler, Dr. Sc. (Psychology), Prof.,
Dortmund University (Dortmund, Germany)

Ch. S. Wingo, M. D., Prof., University of Florida
(Gainesville, Florida, USA)

H. Liberska, Dr. Sc. (Psychology), Prof., Kazimierz
Wielki University (Bydgoszcz, Poland)

D. Logunov, Ph.D., University of Manchester
(Manchester, United Kingdom)

A. Rieger, Dr., Prof. (Aachen, Germany)

N. Stoyanova, Dr., Prof. (Milan, Italy)

A. Chagin, Ph.D., Karolinska Inst. (Stockholm, Sweden)

G. Celsi, Ph.D., Prof., Uppsala University, (Uppsala,
Sweden)

J. Šmajš, Dr. Sc. (Philosophy), Prof., Masaryk
University (Brno, Czech Republic)

Yu Wen Li, Ph.D., Prof., Peking University (Peking,
People's Republic of China)

Editorial Council

Chairman of Editorial Council

A.D. Gerasev, Dr. Sc. (Biology), Prof. (Novosibirsk)

L.I. Aftanas, Dr. Sc. (Medicine), Prof., Academician of
RAMS (Novosibirsk)

M.M. Bezrukih, Dr. Sc. (Biology), Prof. (Moscow)

E.V. Berezhnova, Dr. Sc. (Pedagogy), Prof. (Moscow)

E.V. Galazhinsky, Dr. Sc. (Psychology), Prof.,
Academician of RAE (Tomsk)

A.Zh. Zhafyarov, Dr. Sc. (Phys. and Math.), Prof., Corr.-
Member of RAE (Novosibirsk)

L.N. Ivanova, Dr. Sc. (Medicine), Prof., Academician of
RAS (Novosibirsk)

E.M. Kazin, Dr. Sc. (Biology), Prof., Academician of
IASHS, (Kemerovo)

N.A. Knyazev, Dr. Sc. (Philosophy), Prof. (Kasnoyarsk)

I.V. Kondakov, Dr. Sc. (Philosophy), Prof., Academician
of Russian Academy of Sciences (Moscow)

S. I. Kolesnikov, Dr. Sc. (Medicine), Prof.,
Academician of RAS (Moscow)

O.M. Krasnoryadstceva, Dr. Sc. (Psychology), Prof.
(Tomsk)

S.G. Krivoshekov, Dr. Sc. (Medicine), Prof.
(Novosibirsk)

V.I. Kudashov, Dr. Sc. (Philosophy), Prof. (Kasnoyarsk)

M.A. Medvedev, Dr. Sc. (Medicine), Prof., Academician
of RAMS (Tomsk)

L.A. Mokretsova, Dr. Sc. (Pedagogy), Prof. (Biysk)

Yu.E. Ovchinnikov, Dr. Sc. (Phys. and Math.), Prof.
(Novosibirsk)

V. Yu. Prokofieva, Dr. Sc. (Psychology), Prof. (St.Petersburg)

V.P. Puzirev, Dr. Sc. (Medicine), Prof., Academician of
RAMS (Tomsk)

A.V. Seryi, Dr. Sc. (Psychology), Prof. (Kemerovo)

D. Z. Shibkova, Dr. Sc. (Biology), Prof. (Chelyabinsk)

S. N. Shilov, Dr. Sc. (Medicine), Prof. (Krasnoyarsk)

M.S. Yanitskiy, Dr. Sc. (Psychology), Prof. (Kemerovo)

Frequency: 6 of issues per year

Journal is founded in 2011

© 2011-2020 Publishing house "Novosibirsk State
Pedagogical University". All rights reserved.

630126, Novosibirsk, Vilyuiskaya, 28

E-mail: vestnik.nspu@gmail.ru

**СОДЕРЖАНИЕ****ПЕДАГОГИКА И ПСИХОЛОГИЯ ДЛЯ ОБРАЗОВАНИЯ**

<i>Хонамри Ф.</i> (Бабольсер, Иран), <i>Павликова М.</i> (Нитра, Словакия), <i>Фалахати Ф.</i> (Бабольсер, Иран), <i>Петриковикова Л.</i> (Нитра, Словакия). Исследование совместного развития беглости чтения и понимания прочитанного с помощью осознанного обучения словосочетаниям.....	7
<i>Немирова Н. В., Кантор В. З.</i> (Санкт-Петербург, Россия). Исследование потребностей педагогических коллективов школ в условиях институционализации инклюзивного образования слепых и слабовидящих	28
<i>Рыльская Е. А., Мошкина Л. Д.</i> (Челябинск, Россия). Гендерные особенности структуры интегральной индивидуальности студентов.....	45
<i>Добрин А. В.</i> (Елец, Россия). Особенности эмоционального тонуса у первоклассников с различным уровнем эмоционального интеллекта как фактор психолого-социальной адаптации к начальной школе	65

МАТЕМАТИКА И ЭКОНОМИКА ДЛЯ ОБРАЗОВАНИЯ

<i>Славутская Е. В., Абриков В. С., Славутский Л. А.</i> (Чебоксары, Россия), <i>Бичурина С. У., Садовая В. В.</i> (Казань, Россия). Вертикальный системный анализ данных психодиагностики учащихся с использованием метода «дерево решений»	87
<i>Соболева Е. В., Суворова Т. Н.</i> (Киров, Россия), <i>Бидайбеков Е. Ы., Балыкбаев Т. О.</i> (Алматы, Казахстан). Особенности проектирования персонализированной образовательной модели при работе с технологиями создания объёмных изображений.....	108
<i>Золкина А. В., Ломоносова Н. В., Петрусевич Д. А.</i> (Москва, Россия). Оценка востребованности применения геймификации как инструмента повышения эффективности образовательного процесса	127
<i>Злобина И. С.</i> (Киров, Россия), <i>Резепова Н. В., Сергеева Н. А., Уткина Н. В.</i> (Москва, Россия), <i>Рублёва О. С.</i> (Киров, Россия). Исследование влияния интерактивных игровых ресурсов на формирование научной терминосистемы и иноязычной компетенции.....	144
<i>Гадушова З., Гашкова А., Сарсой Д.</i> (Нитра, Словакия). Оценка компетенций учителей: тематическое исследование.....	164

БИОЛОГИЯ И МЕДИЦИНА ДЛЯ ОБРАЗОВАНИЯ

<i>Криволапчук И. А., Чернова М. Б.</i> (Москва, Россия), <i>Савушкина Е. В.</i> (Гродно, Беларусь). Особенности психофизиологической реактивности детей 5–6 и 6–8 лет при умственной, сенсомоторной и физической нагрузках.....	179
<i>Панкова Н. Б., Алчинова И. Б., Ковалёва О. И., Лебедева М. А., Хлебникова Н. Н., Черепов А. Б.</i> (Москва, Россия), <i>Носкин Л. А.</i> (Санкт-Петербург, Россия), <i>Карганов М. Ю.</i> (Москва, Россия). Связь динамики физического развития младших школьников с уровнем компьютерной нагрузки.....	196
<i>Мукатаева Ж. М.</i> (Нур-Султан, Казахстан), <i>Кабиева С. Ж.</i> (Павлодар, Казахстан), <i>Динмухамедова А. С.</i> (Нур-Султан, Казахстан), <i>Айзман Р. И.</i> (Новосибирск, Россия). Основные тенденции морфофункционального развития казахских школьников за последние 13 лет.....	211

**CONTENTS****PEDAGOGY AND PSYCHOLOGY FOR EDUCATION**

- Khonamri F.* (Babolsar, Iran), *Pavlíková M.* (Nitra, Slovak Republic), *Falahati F.* (Babolsar, Iran), *Petrikovicova L.* (Nitra, Slovak Republic). Investigating the co-development of reading fluency and reading comprehension through mindful teaching of collocations in EFL classroom 7
- Nemirova N. V., Kantor V. Z.* (Saint Petersburg, Russian Federation). Research on the needs of school teaching staff within the framework of institutionalization of inclusive education for the blind and visually impaired..... 28
- Rylskaya E. A., Moshkina L. D.* (Chelyabinsk, Russian Federation). Integral individuality of students: Gender characteristics of the structure..... 45
- Dobrin A. V.* (Yelets, Russian Federation). Characteristics of emotional mood in first-graders with different levels of emotional intelligence as a factor of their psycho-social adaptation to primary school 65

MATHEMATICS AND ECONOMICS FOR EDUCATION

- Slavutskaya E. V., Abrykov V. S., Slavutskii L. A.* (Cheboksary, Russian Federation), *Bichurina S. U., Sadovaya V. V.* (Kazan, Russian Federation). Vertical system analysis of students' psycho diagnostic data using the 'Decision Tree' method..... 87
- Soboleva E. V., Suvorova T. N.* (Kirov, Russian Federation), *Bidaibekov E. Y., Balykbayev T. O.* (Almaty, Republic of Kazakhstan). Designing a personalized learning model for working with technologies of creating three-dimensional images..... 108
- Zolkina A. V., Lomonosova N. V., Petrusevich D.A.* (Moscow, Russian Federation). Gamification as a tool of enhancing teaching and learning effectiveness in higher education: Needs analysis 127
- Rubleva O. S., Zlobina I. S.* (Kirov, Russian Federation), *Rezepova N. V., Sergeeva N. A., Utkina N. V.* (Moscow, Russian Federation). The impact of interactive game resources on enhancing students' terminological competence and foreign language proficiency 144
- Gadušova Z., Haškova A., Szarszoi D.* (Nitra, Slovak Republic). Teachers' competences evaluation: Case study 164

BIOLOGY AND MEDICINE FOR EDUCATION

- Krivolapchuk I. A., Chernova M. B.* (Moscow, Russian Federation), *Savushkina E. V.* (Grodno, Belarus). Characteristics of psychophysiological reactivity of children aged 5–6 and 6–8 years during intellectual, sensomotor and physical challenges..... 179
- Pankova N. B., Alchinova I. B., Kovaleva O. I., Lebedeva M. A., Khlebnikova N. N., Cherepov A. B.* (Moscow, Russian Federation), *Noskin L. A.* (St. Petersburg, Russian Federation), *Karganov M. Yu.* (Moscow, Russian Federation). The relationship between the dynamics of primary schoolchildren's physical development and the amount of screen time 196
- Mukataeva Z. M.* (Nur-Sultan, Kazakhstan), *Kabieva S. Z.* (Pavlodar, Kazakhstan), *Dinmukhamedova A. S.* (Nur-Sultan, Kazakhstan), *Aizman R. I.* (Novosibirsk, Russian Federation). The main trends in morpho-functional development of Kazakh schoolchildren..... 211



www.sciforedu.ru

ПЕДАГОГИКА
И ПСИХОЛОГИЯ
ДЛЯ ОБРАЗОВАНИЯ

**PEDAGOGY AND PSYCHOLOGY
FOR EDUCATION**



© Ф. Хонамри, М. Павликова, Ф. Фалахати, Л. Петриковикова

DOI: [10.15293/2658-6762.2003.01](https://doi.org/10.15293/2658-6762.2003.01)

УДК 378+159+314

Исследование совместного развития беглости чтения и понимания прочитанного с помощью осознанного обучения словосочетаниям

Ф. Хонамри (Мазандаран, Иран), М. Павликова (Нитра, Словакия),
Ф. Фалахати (Мазандаран, Иран), Л. Петриковикова (Нитра, Словакия)

Проблема и цель. *Предрасположенность к осознанности и ее влияние на успеваемость студентов широко исследовалась в последние два десятилетия. Внимательность определяется как целенаправленное внимание к переживаниям настоящего момента, лишённое суждений, приводящее к ощущению стабильности и нереактивного осознания (Grossman, Niemann, Schmidt, & Walach, 2004). Кроме того, доказано, что словосочетание играет важную роль в развитии беглости чтения и понимания у учащихся. Таким образом, в настоящем исследовании была принята попытка выяснить, оказывает ли осознанное обучение словосочетаниям положительное влияние на беглость чтения учащихся и их способность к пониманию прочитанного.*

Методология. *С этой целью в данном исследовании приняли участие 30 студентов английского языка и литературы, обучающихся на кафедре английского языка в Университете Мазандарана. Тест на понимание прочитанного, взятый из TOEFL, был использован для измерения способности учащихся к чтению, чтобы гомогенизировать их с точки зрения их начального поведения. Кроме того, тест Word Associate test advanced by Read (1993, 1998) был применен для изучения глубины словарного запаса и коллокационных знаний участников. Кроме того, шкала осознанного внимания (MAAS), разработанная Brown & Ryan (2003), была использована для выявления внимательных и менее внимательных студентов. Затем все участники были разделены на две группы внимательных и менее внимательных участников для более глубокого анализа.*

Результаты. *Результаты U-теста Уилкоксона и Маана-Уайтни показали, что как явные, так и неявные группы прогрессировали в интервале между претестом и посттестом, и не было существенных различий между эффектами явного и неявного обучения словосочетаниям.*

*Исследование выполнено при поддержке Словацкого агентства по исследованиям и разработкам в соответствии с контрактом № 1. АПВВ-17-0158

Хонамри Фатима – кандидат технических наук, профессор, Университет Мазандарана, провинция Мазандаран, Бабольсер, Иран.

E-mail: fkhonamri@umz.ac.ir

Павликова Мартина – доктор наук, PhD, профессор, проректор, Университет Константина философа в Нитре, Нитра, Словакия.

E-mail: mpavlikova@ukf.sk

Фалахати Фатима – MA Holder, Университет Мазандарана, провинция Мазандаран, Бабольсер, Иран.

E-mail: fatemehfalahati30@yahoo.com

Петриковикова Люция – доктор наук, PhD, Университет Константина философа в Нитре, Нитра, Словакия.

E-mail: lpetrikovicova@ukf.sk



Кроме того, результаты осознанного обучения словосочетаниям не были эффективными. Результаты показали, что ни один из типов инструкций не оказывал влияния на беглость чтения учащихся. Дальнейший анализ влияния внимательности на беглость чтения учащихся показал, что существует незначительная разница между менее внимательными и внимательными учащимися.

Заключение. Авторы пришли к выводу, что педагоги должны быть внимательны к тому, какой метод может быть более влиятельным в отношении улучшения беглости чтения учащихся.

Ключевые слова: улучшение беглости чтения; развитие понимания прочитанного; осознанное обучение словосочетаниям; способность к пониманию прочитанного.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Aghbar A. Fixed expressions in written texts: implications for assessing writing sophistication. Paper presented at a meeting of the English Association of Pennsylvania State System Universities, 1990. URL: <https://eric.ed.gov/?id=ED329125>
2. Bahns J. Lexical collocations – a contrastive view. *ELT Journal*. – 1993. – Vol. 47 (1). – Pp. 56–63. DOI: <https://doi.org/10.1093/elt/47.1.56>
3. Cain K., Oakhill J., Bryant P. Children’s reading comprehension ability: concurrent prediction by working memory, verbal ability, and component skills // *Journal of Educational Psychology*. – 2004. – Vol. 96 (1). – Pp. 31. DOI: <https://doi.org/10.1037/0022-0663.96.1.31>
4. DeKeyser R. M. Implicit and Explicit Learning // C. J. Doughty, M. H. Long (Eds.) *The Handbook of Second Language Acquisition*. Oxford: Blackwell Publishing. 2005. DOI: <https://doi.org/10.1002/9780470756492.ch11>
5. Fuchs L., Fuchs D., Hosp M., Jenkins J. Oral reading fluency as an indicator of reading competence: A theoretical, empirical, and historical analysis // *Scientific Studies of Reading*. – 2001. – Vol. 5. – Pp. 239–256. ISSN 1088-8438
6. Gadušová Z., Hašková A., Jakubovská V. Stratified Approach to Teachers' Competence Assessment // *INTED 2018: Proceedings from 12th International Technology, Education and Development Conference*. Valencia: IATED Academy. 2018. – Pp. 2757–2766. ISBN 978-84-697-9480-7, ISSN 2340-1079
7. Gadušová Z., Hašková A., Predanociová L. Teachers’ professional competence and their evaluation // *Education and Self Development*. – 2019. – Vol. 14 (3). – Pp. 17–24. ISSN 1991-7740. DOI: <http://dx.doi.org/10.26907/esd14.3.02>
8. Gitsaki C. *Second language lexical acquisition: A study of the development of collocational knowledge*. Maryland: International Scholars Publications. 1999. ISBN: 978-15730-938-97
9. Grossman P., Niemann L., Schmidt S., Walach H. Mindfulness-based stress reduction and health benefits. A meta-analysis // *Journal of Psychosomatic Research*. – 2004. – Vol. 57 (1). – Pp. 35–43. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0022-3999\(03\)00573-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0022-3999(03)00573-7)
10. Howarth P. Phraseology and second language proficiency // *Applied Linguistics*. – 1998. – Vol. 19 (1). – Pp. 24–44. DOI: <https://doi.org/10.1093/applin/19.1.24>
11. Hsu J-Y. The effects of direct collocation instruction on the English proficiency of Taiwanese college students in a business English workshop // *Soochow Journal of Foreign Languages and Cultures*. – 2005. – Vol. 21. – Pp. 1–39. DOI: <http://dx.doi.org/10.16986/HUJE.2018038632>
12. Irwansyah D., Nurgiyantoro B., Sugirin Literature-Based reading material for EFL students: a case of Indonesian Islamic University // *XLinguae*. – 2019. – Vol. 13 (3). – ISSN 1337-8384, eISSN 2453-711X. DOI: <http://dx.doi.org/10.18355/XL.2019.11.03.03>



13. Kabat-Zinn J. Full catastrophe living: Using the wisdom of your body and mind to face stress, pain, and illness. New York, N.Y.: Dell Publishing. 1990. Ebook/DAISY202 ISBN: 978-0-345-53693-8/ URL: <https://www.scirp.org/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=1683041>
14. Kabat-Zinn J. Mindfulness-based stress reduction (MBSR) // *Constructivism in the Human Sciences*. – 2003. – Vol. 8. – Pp. 73–107. DOI: <http://dx.doi.org/10.4236/ojbm.2018.63049>
15. Kintsch W. Comprehension: a paradigm for cognition. Cambridge: Cambridge University Press. 1998. ISBN-13: 978-0521629867
16. Králik R., Lenovský L., Pavlikova M. A few comments on identity and culture of one ethnic minority in central Europe // *European Journal of Science and Theology*. – 2018. – Vol. 14 (6). – Pp. 63–76. ISSN: 1841-0464. URL: http://www.ejst.tuiasi.ro/Files/73/7_Kralik%20et%20al.pdf
17. LaBerge D., Samuels S. J. Toward a theory of automatic information processing reading // *Cognitive Psychology*. – 1974. – Vol. 6. – Pp. 293–323. DOI: [https://doi.org/10.1016/0010-0285\(74\)90015-2](https://doi.org/10.1016/0010-0285(74)90015-2)
18. Langer E. J. The power of mindful learning. Cambridge, MA: Persesus Publishing. 1997. ISBN-10: 0738219088, ISBN-13: 978-0738219080
19. Langer E. J., Moldoveanu M. The construct of mindfulness // *Journal of Social Issues*. – 2000. – Vol. 56. – Pp. 1–9. DOI: <https://doi.org/10.1111/0022-4537>
20. Lewis M. The lexical approach: The state of ELT and the way forward. Hove, England: Language Teaching Publication. 1993. ISBN-13: 978-0906717998 DOI: <http://dx.doi.org/10.090671799X>
21. Lewis M. Implementing the lexical approach: Putting theory into practice. Hove, England: Language Teaching Publications. 1997. ISBN 1-899396-60-8
22. Lewis M. Teaching collocation: Further developments in the lexical approach. Language Teaching Publications. 2000. ISBN 1-899396-11-X
23. Liu C. P. A study of Chinese Culture University freshmen's collocational competence: 'Knowledge' as an example // *Hwa Kang Journal of English Language Literature*. – 1999. – Vol. 5. – Pp. 81–99. URL: <http://www.tesl-ej.org/wordpress/issues/volume18/ej72/ej72a4/>
24. Linden W. Practicing of meditation by school children and their levels of field dependence-independence, test anxiety, and reading achievement // *Journal of Consulting and Clinical Psychology*. – 1973. – Vol. 41. – Pp. 139–143. DOI: <http://dx.doi.org/10.1037/h0035638>
25. Mahrik T., Kralik R., Tavilla I. Ethics in the light of subjectivity - Kierkegaard and Levinas // *Astra Salvensis*. – 2018. – Vol. 6. – Pp. 488–500. ISSN 2393-4727. URL: https://kpfu.ru/staff_files/F610085577/astra_salvensis_year_vi_2018_supplemnt_no_2.pdf
26. Muryasov R. Z. On the periphery of the parts of speech system // *XLinguae*. – 2019. – Vol. 12 (4). ISSN 1337-8384, eISSN 2453-711X. DOI: <http://dx.doi.org/10.18355/XL.2019.12.04.05>
27. Nattinger J., DeCarrico J. Lexical phrases and language teaching. Oxford: Oxford University Press. 1992. ISBN-13: 978-0194371643, ISBN-10: 0194371646
28. Nation I. S. P. Learning Vocabulary in another language. Cambridge, UK: Cambridge University Press. 2001. ISBN:9781139524759
29. Nesselhauf N. The use of collocations by advanced learners of English and some implications for teaching // *Applied Linguistics*. – 2003. – Vol. 24 (2). – Pp. 223–242. DOI: <https://doi.org/10.1515/iral-2016-0015>
30. Nation P., Waring R. Vocabulary size, text coverage, and word lists // N. Schmitt, & M. McCarthy (Eds). *Vocabulary: Description, acquisition, pedagogy*. New York: Cambridge University Press, 1997. – Pp. 6–19. ISBN:0521584841



31. Nassaji H. The relationship between depth of vocabulary knowledge and L2 learners' lexical inferencing strategy use and success // *The Canadian Modern Language Review*. – 2004. – Vol. 61 (1). – Pp. 107–134. DOI: <http://dx.doi.org/10.1353/cml.2004.0006>
32. Novikova Y. B., Alipichev A. U., Kalugina O. A., Esmurzaeva Z. B., Grigoryeva S. G. Enhancement of socio-cultural and intercultural skills of EFL students by means of culture-related extra-curricular events // *XLinguae*. – 2018. – Vol. 11 (2). DOI: <http://dx.doi.org/10.18355/XL.2018.11.02.16>
33. Paribakht T. S., Wesche M. Vocabulary enhancement activities and reading for meaning in second language vocabulary acquisition // J. Coady, T. Huckin (Eds.) *Second language vocabulary acquisition: A rationale for pedagogy* Cambridge: Cambridge University Press, 1997. – Pp. 174–200. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.05.461>
34. Stranovská E., Hvozdková S., Munková D., Gadušová Z. Foreign Language Education and Dynamics of Foreign Language Competence // *The European Journal of Social and Behavioural Sciences*. – 2016. – Vol. 17 (3). – Pp. 2141–2153. ISSN 2301-2218 DOI: <http://dx.doi.org/10.15405/ejsbs.192>
35. Stranovská E., Gadušová Z., Ficzer F. Factors Influencing Development of Reading Literacy in Mother Tongue and Foreign Language // ICERI 2019: 12th International conference of education, research and innovation Valencia. IATED, 2019. – Pp. 6901–6907. ISBN 978-84-09-14755-7
36. Tavilla I., Kralik R., Webb C., Jiang X., Manuel A. J. The rise of fascism and the reformation of Hegel's dialectic into Italian neo-idealist philosophy // *XLinguae*. – 2019. – Vol. 12 (1). – Pp. 139–150. DOI: <http://dx.doi.org/10.18355/XL.2019.12.01.11>
37. Qian D. D. Assessing the role of depth and breadth of vocabulary knowledge in reading comprehension // *The Canadian Modern Language Review*. – 1999. – Vol. 56 (2). – Pp. 282–307. ISSN-0008-4506. DOI: <https://doi.org/10.3138/cmlr.56.2.282>
38. Qian D. D. Investigating the relationship between vocabulary knowledge and academic reading performance: An assessment perspective // *Language Learning*. – 2002. – Vol. 52. – Pp. 513–536. DOI: <https://doi.org/10.1111/1467-9922.00193>
39. Qian D. D., Schedl M. Evaluation of an in-depth vocabulary knowledge measure for assessing reading performance // *Language Testing*. – 2004. – Vol. 21 (1). – Pp. 28–52. DOI: <http://dx.doi.org/10.1191/0265532204t273>
40. Read J. The development of a new measure of L2 vocabulary knowledge // *Language Testing*. – 1993. – Vol. 10. – Pp. 355–371. DOI: <https://doi.org/10.1191/0265532204t273oa>
41. Read J. *Assessing vocabulary knowledge and use*. Cambridge, England: Cambridge University Press, 2000. DOI: <https://doi.org/10.1177/026553229301000308>
42. Salomon G., Globerson T. Skill may not be enough: The role of mindfulness in learning and transfer // *International Journal of Educational Research*. – 1987. – Vol. 11. – Pp. 623–637. DOI: [https://doi.org/10.1016/0883-0355\(87\)90006-1](https://doi.org/10.1016/0883-0355(87)90006-1)
43. Sinclair J. *Corpus, concordance, collocation*. Oxford: Oxf. Univ. Press, 1991. ISBN: 9780203594070
44. Sinclair J. *Trust the text: Language, corpus and discourse*. London, 2004. ISBN: 9780415317689
45. Watanabe Y. Input, Intake, and Retention: Effects of Increased Processing on Incidental Learning of Foreign Language Vocabulary // *Studies in Second Language Acquisition*. – 1997. – Vol. 19 (3). – Pp. 287–307. DOI: <http://dx.doi.org/10.1017/S027226319700301X>
46. Zhang X. *English collocations and their effect on the writing of native and non-native college freshmen*. Unpublished doctoral dissertation, Indiana University of Pennsylvania, Pennsylvania, USA, 1993. URL: https://archive.org/stream/ERIC_ED496121/ERIC_ED496121_djvu.txt



Fatemeh Khonamri,

Professor, PhD,

University of Mazandaran, Mazandaran Province, Babolsar, Iran

ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-6833-5347>

E-mail: fkhonamri@umz.ac.ir

Martina Pavlíková

PhD, vicerector,

Contantine the Philosopher University in Nitra, Nitra, Slovak Republic

Corresponding author

ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-6738-3320>

E-mail: mpavlikova@ukf.sk

Fatemeh Falahati,

MA Holder,

University of Mazandaran, Mazandaran Province, Babolsar, Iran

ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-8663-5274>

E-mail: fatemehfalahati30@yahoo.com

Lucia Petrikovicova

PhD,

Contantine the Philosopher University in Nitra, Nitra, Slovak Republic

ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-3200-794X>

E-mail: lpetrikovicova@ukf.sk

Investigating the co-development of reading fluency and reading comprehension through mindful teaching of collocations in EFL classroom

Abstract

Introduction. *The predisposition to mindfulness and its effect on academic performance in students has been widely investigated in the past two decades. Mindfulness is defined as purposely paying attention to present moment experiences, devoid of judgment, resulting in a sense of stability and nonreactive awareness (Grossman, Niemann, Schmidt, & Walach, 2004). Moreover, the role of collocation in fostering learners' reading fluency and comprehension is proved to be effective. The current study, thus attempted to investigate whether mindful teaching of collocations has a positive effect on learners' reading fluency and reading comprehension abilities.*

Materials and Methods. *To this end, 30 students of English language and literature studying at the department of English at the University of Mazandaran participated in this research. A reading comprehension test taken from TOEFL was utilized to measure learners' reading ability to homogenize them in terms of their entry behavior. Furthermore, Word Associate Test advanced by Read (1993, 1998) was applied to explore the participants' depth of vocabulary and collocational knowledge. Besides, the Mindful Attention Awareness Scale (MAAS) developed by Brown & Ryan (2003) was used to identify mindful and less mindful students. All of the participants were then divided into two groups of mindful and less mindful participants for more in-depth analysis.*

Results. *The result of the Wilcoxon and Maan- whiteny U test revealed that both explicit and implicit groups progressed in the interval between pretest and posttest, and there was not a significant difference between the effects of explicit and implicit teaching of collocations. Moreover, the results of*

mindful teaching of collocations were not effective. The results showed neither of the instruction types was influential in terms of the learners reading fluency. Further analysis of the effect of mindfulness on the EFL learners' reading fluency showed that there was an inconsiderable difference between the less mindful and mindful learners.

Conclusions. *This implies that the instructors need to be sensitive to what method could be more influential regarding the improvement of the learners' fluency.*

Keywords

The improvement of the learners' Reading fluency; Development of Reading Comprehension; Mindful Teaching of Collocations; Reading comprehension abilities.

Acknowledgements

This article was published with the support of the Slovak Research and Development Agency under the contract No. APVV-17-0158.

Introduction

During the 1990s, research on collocations was prevalent among English language teaching researchers. Since then, ELT researchers were concerned with the importance of lexical collocations for second/foreign language learning (Bahns, 1993 [2]; Lewis, 1997 [21]; Lewis, 2000 [22]). Teaching and learning lexicon and word combinations was considered as an appropriate way of learning a second or foreign language. Lewis (1993 [20]) proposed the lexical approach and, Natinger and DeCarrico (1992 [27]) highlighted the significance of lexical phrases in language teaching. In fact, the classification of parts of speech was based on a number of criteria such as semantic (the generalized lexical meaning), morphological (the combination of grammatical categories with the corresponding paradigms), and syntactic (functions of words in a sentence) (Muryasov, 2019 [26]). Theoretically, studies on collocations can be viewed from three phases. Lexical, syntactic, and semantic. At the lexical level, linguists studied collocations and viewed them as a linear and semantic co-occurrence of lexical items (Sinclair, 1991 [43]). Nation (2001 [28]) talked about collocations in terms of their syntactic restriction, and some other researchers like Howarth, 1998 [10]; Lewis, 1997 [21]; and Nation, 2001 [28], discussed the

collocations semantically. Many empirical studies were conducted for measuring the collocational knowledge of foreign language learners (Aghbar, 1990 [1]; Hsu, 2005 [11]; Zhang, 1993 [46]). Most of the studies have examined the use of collocations on productive skills such as writing and speaking and few research have focused on the effect of collocational knowledge on receptive skills like listening and reading. Since collocations are not single word items, they are combination of words that co-occur together, so it may help readers or listeners process the language in terms of chunks, not just single words. In effect, “the teaching of foreign languages is facing new challenges in the modern conditions of emerging the global information space” (Novikova et. al., 2018, p. 206 [32]) and it is necessary to seek ways that can help to promote learners’ language ability in general and reading ability in particular.

Moreover, the relationship between fluency and comprehension is emphasized by supplementary reading practice. As students read more in further practice, their fluency is improved and it assuredly affects their ability to comprehend the text. Therefore, when comprehension is intensified, a learner’s reading fluency is also improved (Fuchs et. al., 2001 [5]).

There is an assumption that fluent word recognition may help for proficient



comprehension. While some current researches emphasize the role of collocation rather than single-word items, most of linguists are concerned with the teaching of collocations to EFL/ESL learners. The essential role of learning collocation and its influence in developing language fluency is supported by theories in cognitive psychology. Collocations are used as automatized resources that lead to faster processing and fluency in production. Native speakers can show their thought and feeling fluently and quickly, because they have a huge storage of chunks which are available for use. Thus, it is believed that learning collocation or language chunks plays an important role in developing language fluency.

Another interesting issue that is the subject of interest for some researchers is the role of mindfulness regarding reading fluency and reading comprehension. To achieve higher level of fluency and to advance reading comprehension, mindful learning is advised in research. (Mahrik, Kralik, Tavilla, 2018 [25]). Mindfulness is defined as “paying attention in a particular way: on purpose, in the present moment, nonjudgmentally” (Kabat-Zinn, 1990 [13]). Hyland (2003 [14]) contend that as a dimension of the learning process, the practice of mindfulness can connect different forms of learning with the needs, interests and values of learners, which in turn fosters engagement and motivation. Although theoretically speaking, the relationship between mindfulness and learning has been emphasized (Salomon & Globerson, 1987 [42]; Langer, 1997 [18]), the aspects related to practicality of this relationship have been under-researched. This relationship was explored by Yeganeh & Kolb (2009) with regard to experiential learning that found connections between learning from experience and mindfulness. They also reported that individuals who scored higher on Langer’s mindfulness scale

highlighted the direct concrete experience in their learning style. Thus, the results indicated that the practice of mindfulness could help individuals learn from experience. Hillgaar (2011) investigated the relationship between mindfulness and self-regulated learning. The results revealed that mindfulness positively correlated with self-regulated learning, and negatively correlated with test anxiety. Nunan (1999), too, argued that knowledge of strategies is crucial especially because the more aware one becomes of what they are doing, the more involved they would be and hence their learning would be more effective. However, few studies have integrated mindfulness as strategies into their foreign/second language teaching program as a main instructional tool especially in reading instruction.

Cain et al. (2004 [3]) and Kintsch (1998 [15]) pointed out that reading comprehension is a complex and demand a lot of cognitive effort because multiple tasks have to be accomplished at the same time. The learners must understand the individual word to fully comprehend the text and link it to their background knowledge or other texts (Stranovská, Gadušová, Ficzer, 2019 [35]). A prerequisite for the target goal of reading comprehension is reading fluency rather than recognizing single word items (Fuchs, Fuchs, Hosp, & Jenkins, 2001 [5]; Stranovská, Hvozdíková, Munková, Gadušová, 2016 [34]). Thus, mindful mediation seems to be effective in both reading fluency and reading comprehension ability.

Even though there is extensive evidence in the literature for the effectiveness of instruction of collocation on learning second or foreign languages, the majority of students’ attempt is to memorize word instead of learning the formulaic chunks or collocation. Moreover, considering the fact that collocation instruction is closely associated with more fluent reading and better comprehension, thus finding the right

instructional activities that achieves this goal is direly needed. The role of teacher in teaching collocation is thus to foster students' awareness about collocations and use appropriate methods for teaching them. According to previous studies, mindfulness can be one of the practical techniques for developing students' collocational knowledge in order to help them increase their reading fluency and reading comprehension ability. Therefore, the present study attempted to explore this possibility by employing some selected mindfulness activities to be used along with two distinguished methods of instructing collocations (i.e. implicit vs. explicit) to measure their effectiveness on students' collocational knowledge as well as their reading ability.

Methods

Research methodology and research sample

In order to shed light on the dependent and independent variables of the current study, three research questions were raised as follows:

- 1) Does teaching collocations affect EFL learners' reading comprehension ability?
- 2) Is there a significant difference between the effects of teaching collocations explicitly or implicitly on learners' reading comprehension ability?
- 3) Does mindful teaching of collocation play a role in students' reading fluency?

The participants of the carried out research survey were 30 undergraduate students (8 males and 22 females), aged between 19 to 22 years majoring in English language and literature at the department of English of the University of Mazandaran. In this research, participants were taking the reading comprehension (II) course. At the beginning of the course, all of the candidates took a reading comprehension test to homogenize the participants of the study with regard to their reading proficiency. Then the students were divided into two experimental

groups: the first group were taught the collocations explicitly, and the second one learned collocations implicitly. The class was held twice a week for 90 minutes, and the students were involved in explicit and implicit teaching of collocations.

The study employed a quasi-experimental design, which used a pre-test-treatment-post-test procedure to collect data. The present study had two experimental groups with no control group. Participants of this study were selected from one class to reduce the teacher effect. Candidates were selected and categorized based on their proficiency level which was detected through giving a TOEFL test. Students were then divided into two groups of explicit and implicit. In every group there were 15 students who received either instruction explicitly in the explicit group or were guided in the implicit group to find collocations, record them in their notebooks, and write sentences for them.

To measure their collocational knowledge before and after the treatment, Word Association Test (WAT) was used as a pre-test and post-test. WAT test was valid because it contained the most frequently used words that students might encounter in their language learning experience. WAT test was based on 3 relationships among words in the mental lexicon: paradigmatic (meaning), syntagmatic (collocation), and polysemy. The test has been discovered to be closely correlated with L2 reading comprehension ability and has been indicated to have a high degree of internal reliability (Qian, 1999 [37]). The reliability of the test, as reported by Read, is 0.93 and by Qian (2002, 2004 [38; 39]) and Nassaji (2004 [31]) above 0.90.

Thus, WAT was once given prior to the treatment (as pre-test) and once after the treatment (as post-test). During the first class, candidates were given the WAT test and it took approximately 30 minutes to complete. The



appropriate time for the depth of vocabulary knowledge test was 30 minutes, and another 15 minutes was considered for distributing papers, giving directions and collecting them (Nassaji, 2003; Qian, 1999). Thus, the whole process of WAT test took about 45 minutes. It seemed that students did not have problems with the time devoted to the pre-test because they finished and delivered the papers on the exact time that the instructor gave them to complete the papers. So, the same time was also considered for the post-test. The instructor took WAT as a post-test immediately following the treatment. The post-test also took 30 minutes to complete plus another 10 minutes for handing out the papers, giving instructions and accumulate the papers.

Candidates read literary texts due to the nature of their course which was reading comprehension. The use of literary texts to teach a language, first or second language, in general, and to teach reading in particular, has long been considered to be suitable for both fluent and slower readers (Irwansyah, Nurgiyantoro and Sugirin, 2019 [12]). They studied different texts with different genres because each genre opened a new world of words, idioms and collocations to candidates and they could encounter different lexical items. When the pre-test was done, students were divided into two experimental groups of implicit and explicit with no control group (n= 15). The explicit group received direct collocation instruction for five sessions. After teaching collocations, they were supposed to find the collocations of some determined text and turn them in the next class session. They had to find the collocations, find an example sentence in a dictionary, determine which type of collocation they were and make their own sentences.

Another instrument, MAAS, developed by Brown, K. W., & Ryan, R. M. (2003) was given

to students to explore the level of dispositional mindfulness. Then based on the results of the questionnaire, students were divided into two groups of mindful and less mindful. Four students participated in every group. It should be mentioned that the initial number of students that the instructor chose was six for each group but because of the absence of the students during class activities the number was reduced to 4 students for each group. Thus, eight candidates took part in the second phase of the investigation, which focused on the role of mindfulness in learners' development of reading fluency. These participants were assigned to read a text at home first and then record their voices and send them to the researchers. They read and recorded five texts altogether. The audio recording was used to analyze the data.

There were two experimental groups in this study and to compare students' progress from the first test to the second, Wilcoxon Signed- Rank test of reading comprehension test and Mann-Whitney were employed to compare the performance of the two groups and analyze which group has surpassed the other. SPSS software was used to analyze the collected data.

Results and their discussion

1 Findings related to the second research question

In order to answer the first research question and examine whether teaching collocations affect EFL learners' reading comprehension ability, a reading comprehension test was utilized as one of a pre-tests and post-tests. The following table represents the descriptive statistics of the pre-test and post-test of reading comprehension.

Table 1

Descriptive Statistics

Mean	Group	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error
Reading Pre-test	1.00	15	16.93	1.27	.330
	2.00	15	16.78	1.35	.349
Reading Post-test	1.00	15	18.58	1.12	.290
	2.00	15	17.95	1.58	.408

To ascertain how much improvements each group had in the interval between pre-test and post-test, descriptive statistics was run primarily and then we administered Wilcoxon test, using SPSS software. Subsequent tables represent descriptive statistics for the results of the pre-test and the posttest for the explicit group.

As Table 2 represents, the mean score of the pre-test for the explicit group was 16.93 and that

of the posttest was 18.58. Paired differences of means revealed that mean scores of post-test which was the second stage ascend to 1.65 points. The sig= 0.001 and because it was less than 0.05, it showed that the difference between mean scores of both stages of pre-test and post-test was meaningful.

Table 2

Descriptive Statistics for Explicit Group

Mean	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error
Reading Pre-test	15	16.93	1.27	.330
	15	18.58	1.35	.290

Table 3

Wilcoxon Signed Ranks Test for Explicit Group

			N	Mean Rank	Sum of Ranks
Pair	Pre-Post	Negative ranks	0 ^a	.00	.00
1		Positive ranks	15 ^b	8.00	120.00
		Ties	0 ^c		
		Total	15		

- a. Post < pre
- b. Post > pre
- c. Post = pre

Table 4

Wilcoxon Test Statistics for Explicit Group

	Reading Post- Pre
Z	-3.432 ^b
Asymp. Sig (2- tailed)	.001

- a. Wilcoxon signed ranks test
- b. Based on negative ranks

To see the difference between the pre-test and post-test of the implicit group, Wilcoxon test was run. Table 5. shows that the mean score of the pre-test for the implicit group was 16.78, and the mean of the post-test was 17.95. paired differences of mean scores of the post-test 1.17 point increased.

As Table 6. Indicates, the significant level ($p=0.001$) which is less than 0.05. The p value shows that there was a meaningful difference

between mean scores of pre-test and posttest for the implicit group.

According to Wilcoxon tests, both explicit and implicit group's progress from pre-test and post-test, represents that teaching collocations whether explicitly or implicitly, improved participants' reading comprehension ability. So, the first Null Hypothesis was rejected based on the findings of the Wilcoxon tests.

Table 5

Descriptive Statistics for Implicit Group

Mean	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error
Reading Pre-test	15	16.78	1.35	.349
	15	17.95	1.58	.408

Table 6

Wilcoxon Signed Ranks Test for Implicit Group

Pair	Pre-Post	Negative ranks	N	Mean Rank	Sum of Ranks
2		Negative ranks	2 ^a	2.00	4.00
		Positive ranks	13 ^b	8.92	116.00
		Ties	0 ^c		
		Total	15		

- a. Post < pre
- b. Post > pre
- c. Post = pre

Table 7

Wilcoxon test Statistics for Implicit Group

	Reading Post- Pre
Z	-3.197 ^b
Asymp. Sig (2- tailed)	.001

- a. Wilcoxon signed ranks test
- b. Based on negative ranks

2. Findings related to the second research question

To address the second question and examine whether there is a significant difference

between the effect of explicit collocation instruction and implicit collocation instruction on learners' reading fluency and reading comprehension, two Mann-Whitney Test was run.

One for learners' reading fluency and the other for students' reading comprehension ability. The tables below demonstrate the descriptive statistics

of pretest and posttest both for explicit and implicit groups.

Table 8

Descriptive Statistic of Reading Fluency Pretest for Explicit and Implicit Groups

	N	Mean	Median	Std. Deviation	Mean rank	sum of ranks
Fluency pretest Explicit group	15	11.66	12.0	2.43	17.20	258.0
Fluency pretest Implicit group	15	10.93	11.0	2.40	13.80	207.0

Table 9

Descriptive Statistic of Reading Fluency Posttest for Explicit and Implicit Groups

	N	Mean	Median	Std. Deviation	Mean rank	sum of ranks
Fluency pretest Explicit group	15	12.46	13.0	1.99	17.67	265.0
Fluency pretest Implicit group	15	10.93	11.40	2.44	13.33	200.0

Table 10

Mann-Whitney Test for reading fluency

Fluency post test	
Mann- Whitney U	80
Wilcoxon W	200
Z	-1.367
Asymp. Sig (2- tailed)	.171
Exact sig. [2*(1-tailed sig.)]	.187 ^b

Data was presented in three tables. Table 8 showed the descriptive statistics of reading fluency as a pretest in both implicit and explicit groups. As the table shows, the mean score of reading fluency pretest for explicit group was 11.66 and that the implicit group was 10.93. According to the above information, no significant difference was found between the performance of explicit and implicit groups.

According to the information of table 9 the mean score of reading fluency as a posttest was 12.46 and the mean score of reading fluency as a posttest for the implicit group was 10.93 which showed that students' performance in both explicit and implicit group was approximately the same. Since the p-value was greater than 0.05 which is presented in table 5, no meaningful difference existed between the performance of the groups in the reading fluency test. The following

tables reveals students' performance in regard with reading comprehension to discover whether there was a meaningful difference in students'

performance between the explicit or implicit groups.

Table 11

Descriptive Statistic of Reading Comprehension Pretest for Explicit and Implicit Groups

	N	Mean	Median	Std. Deviation	Mean rank	sum of ranks
Comprehension pretest Explicit group	15	16.93	17.0	1.27	16	240
Comprehension pretest Implicit group	15	16.71	17.00	1.31	15	225

Table 12

Descriptive Statistic of Reading Comprehension Posttest for Explicit and Implicit Groups

	N	Mean	Median	Std. Deviation	Mean rank	sum of ranks
Comprehension posttest Explicit group	15	18.58	18.50	1.12	16.67	250
Comprehension posttest Implicit group	15	17.96	18.75	1.58	14.33	215

Table 13

Mann-Whitney Test for Reading Comprehension

Comprehension Posttest	
Mann-Whitney U	95
Wilcoxon W	215
Z	-.736
Asymp. Sig (2-tailed)	.462
Exact sig. [2*(1-tailed sig.)]	.486 ^b

- a. grouping variable
- b. not corrected for ties

Table 11 shows the result of the analysis of the data collected from students' reading comprehension test. In this table, the mean score

of pretest of reading comprehension for the explicit and implicit groups is available. The mean score of the explicit group in reading

comprehension as a pretest is 16.93 and that of the implicit group is 16.71. The result shows that the difference between the mean scores of the explicit and implicit group is not meaningful so, we cannot reject the null hypothesis.

As presented in table 12, students' performance in reading comprehension test in the explicit and implicit group was compared. The posttest mean score of reading comprehension test for explicit group is 18.58 and the mean score of the implicit group in this test is 17.96. It revealed that the difference between the mean scores is not significant and students did not gain more benefit from explicit teaching of collocation in their reading course. The p-value supports this claim that is 0.462 which is more than 0.05.

3. Findings related to the third research question

In order to discuss the role of mindfulness in the learners' fluency, the researcher used a rubric. This section tries to compare the less mindful students with those of more mindful ones in order to give a better picture of how mindfulness affects each aspect of reading fluency. The data were gathered from the performances of the four mindful participants and four less mindful participants. To have a better illustration of the results, not only did the researchers discuss each aspect separately, but they also discussed the performance on a chart. The following chart reflects the expression and volume criteria, the first aspect of fluency included in the rubric.

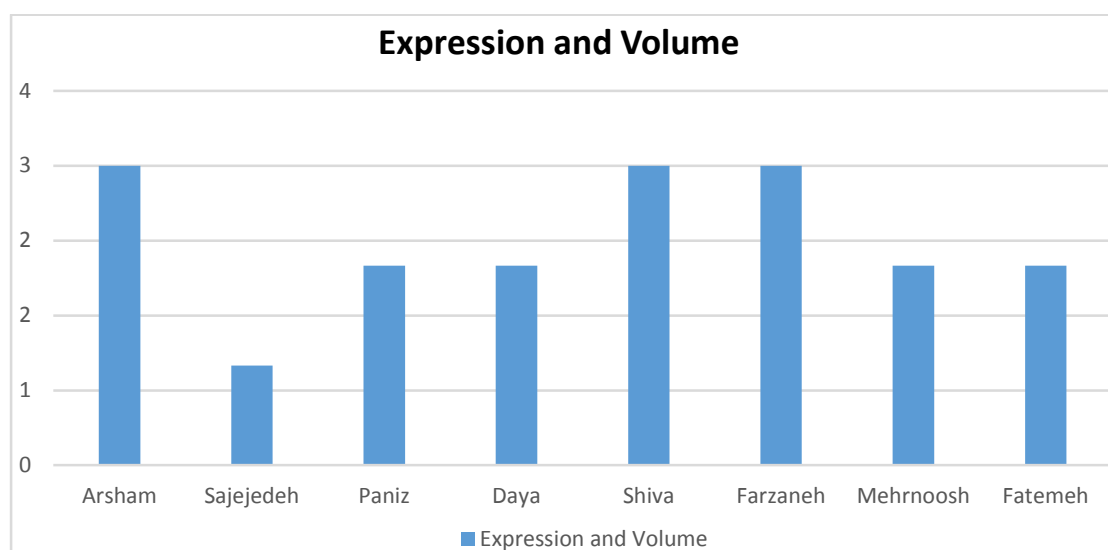


Chart 1. Comparison of the learners based on their expression and volume

Chart 1 shows the facts regarding the fluency performance of four mindful learners and four less mindful learners in terms of their expression and volume. This chart well reflects that the mindfulness of the learners cannot affect the expression and volume of the learners since the performance of these two groups are comparable. Arsham, Sajedeh, Daya and Paniz

are less mindful learners and Shiva, Farzaneh, Mehrnoosh and Fatemeh are mindful learners. With regard to their indices, it can be concluded that all the learners' performances were measured to be 2 or higher and the only exception was Sajedeh's performance which was 1. This is not a persuasive case that can make a difference between mindful and less mindful learners.

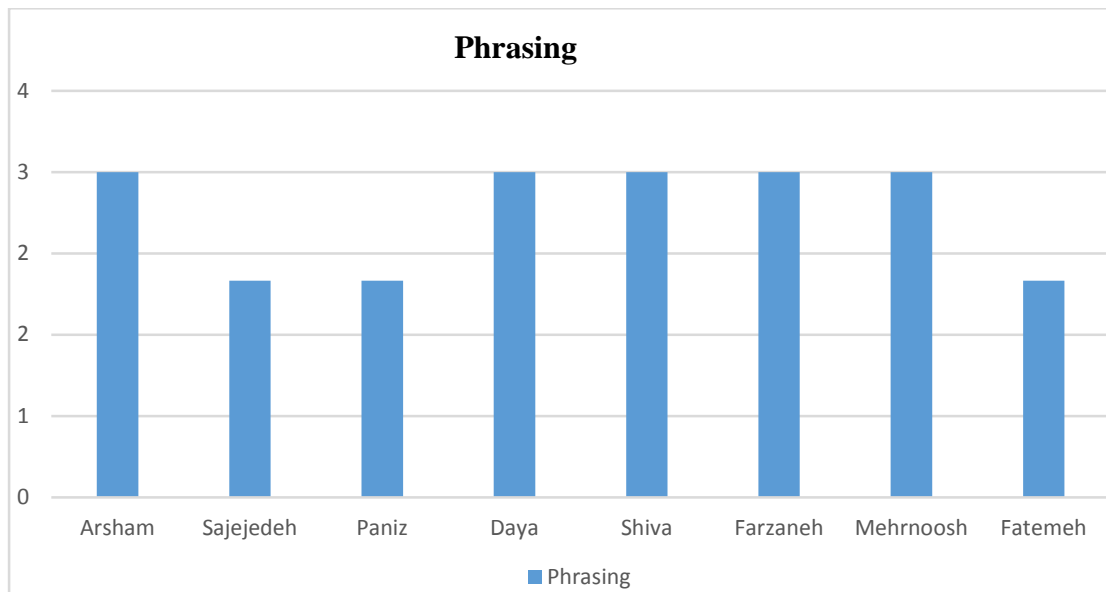


Chart 2. Comparison of the learners based on their phrasing

Chart 2 illustrates the role of mindfulness in the performances of the mindful and less mindful learners in terms of their phrasing as an index of reading fluency. The results show that there is not a difference between the two groups. According to the chart, among the less mindful learners, Arsham and Daya got 3, and Sajedeh and paniz

got 2. Similarly, the mindful learners, except Mehrnoosh who got 2, scored 3. This implies that there was only one case of difference between the mindful and less mindful learners and considering the fact that the difference was just one point, it can be concluded the difference between the two groups was not considerable.

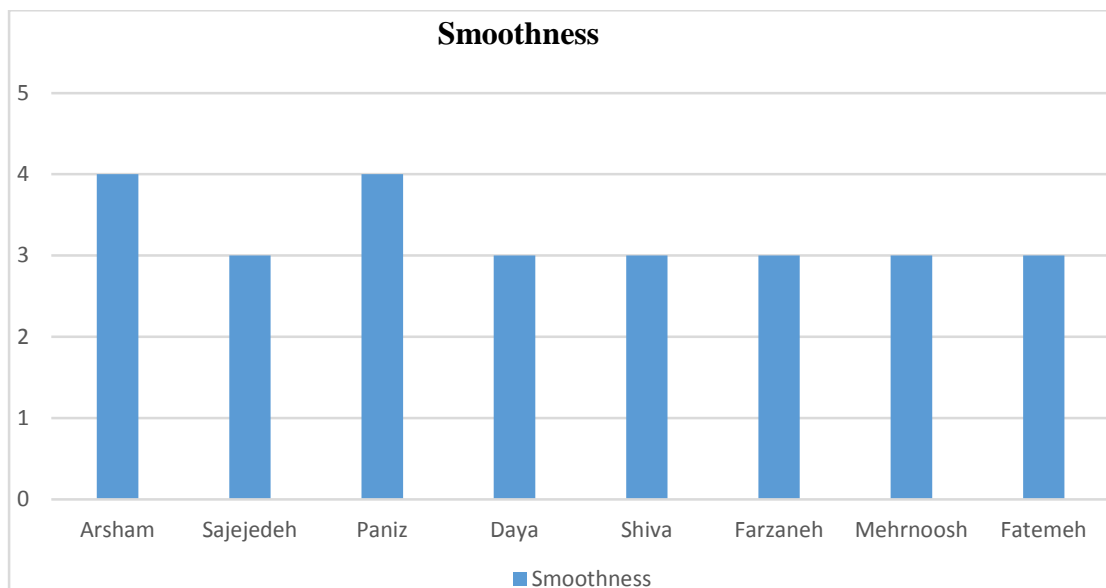


Chart 3. Comparison of the learners based on their smoothness

Chart 3 depicts the results regarding the learners' performances regarding reading fluency in terms of their smoothness of reading. The results showed that less mindful readers' performance was slightly better than the mindful learners regarding the fact that despite the sameness of mindful learners in terms of their smoothness, Arsham and Parinaz performed slightly better – scored four – and this means that

50 % of the less mindful learners performed better than the mindful ones. This is unexpected considering the fact that less mindful readers are more distracted by the environmental factors and are less focused on the text than the mindful learners. However, the interesting point regarding the mindful learners is their homogeneity of performance, considering the fact that all of them scored three.

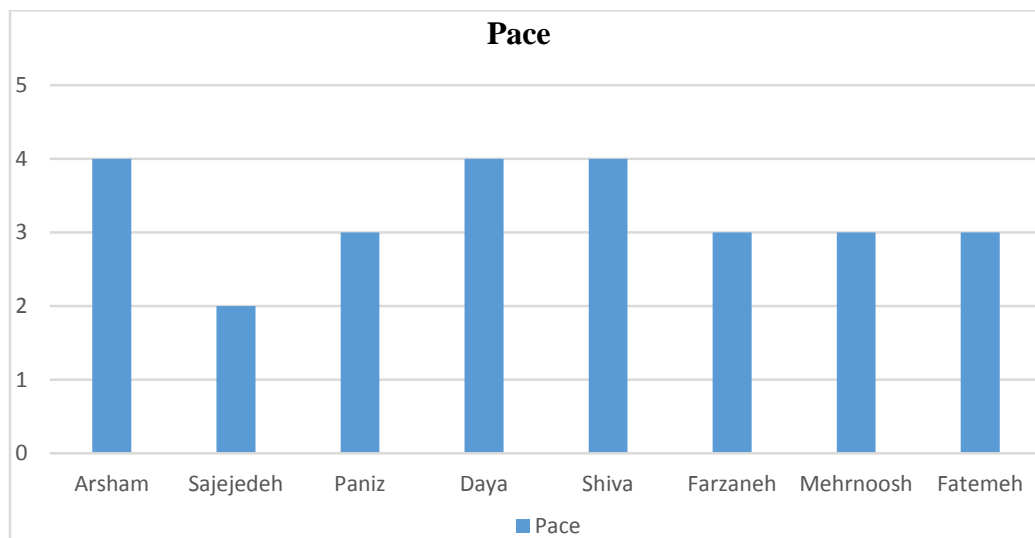


Chart 4. Comparison of the learners based on their pace

Chart 4. demonstrates the performance of the less mindful and mindful learners regarding the pace of reading. Although the performance of the mindful learners is more homogeneous in terms of pace of reading and thus reading fluency, less mindful learners seem to be more heterogeneous in terms of their pace since they have scored 2, 3 and 4. However, the interesting point is that the means of the learners' performance for both groups is (3.25) but it seems that mindful learners are generally at an average rate.

Considering the aforementioned discussion regarding the effect of mindfulness on the performance of the EFL learners, it can be concluded that the fluency is not heavily affected by the learners' mindfulness, especially in terms

of expression and volume as well as phrasing. However, the results showed that the learners' performance regarding reading fluency was slightly affected in terms of smoothness and pace of reading. However, it is worth mentioning that this variance is not eye-catching.

Discussion

The analysis of the data indicated that teaching collocation explicitly improved learners' depth of vocabulary knowledge based on both groups' progress from pre-test to post-test. However, there were not any significant differences between the effects of teaching the collocation explicitly or implicitly. The experimental group gained more benefit of teaching the collocations weather explicitly or



implicitly which is consistent with previous studies. The result of this study confirmed previous findings in the field, which had illustrated the effect of this approach on improving different skills such as reading and writing. In other words, this study was another confirmation in the literature that teaching collocation could be included in EFL language program in which teachers provided some situations for the learners to have exposure by their engagement in collocation learning, collocation tasks and at the same time, reading comprehension tasks. Nuttall (1982) stated that the second best way to help EFL learners to perceive the target language in the context as many native speakers use it precisely. The study suggests that both the implicit and the explicit modalities have advantages in teaching reading. The researchers, accordingly, argue that combining the implicit and explicit modalities would be more beneficial for the learners than using only one modality, as the use of a dual modality would favor and address dual learning strategies. The results obtained by the implicit group shows students gained better reading comprehension, similar to the explicit group. Hunt and Beglar (2005) provide a framework, Paribakht and Wesche (1997 [33]), Nation and Waring (1997 [30]), and Watanabe (1997 [45]) suggest the combination of both modalities for a better reading comprehension. It seems that both types of instruction maximize the pedagogical intervention, improve learning, and need to be structured in accordance with the expected outcome of the teaching and learning activity, and learner characteristics. This combination is in line with Beglar and Hunt's (2005) suggestion for combining implicit and explicit teaching practices. By going through these covert steps, the cognitive mechanism will make use of more and deeper mental processes, not in relation with the time invested but rather the mental processes that

allow more consistency and depth of implantation of the resulting memory traces. In addition to the question of instruction, the results of the present study raise that of choice and adaptation of materials, definition of affective conditions in language teaching and learning, as well as the teaching and learning processes.

Regarding the mindfulness of the learners it should be mentioned that the learners' performance in terms of reading fluency was not considerably affected by their mindfulness. This fact implies that their mindfulness may not be a significant mediator of their fluency similar to their collocation knowledge. In other words, it can be argued that considering the findings of the present study, it can be argued that the participants' fluency may not be influenced by their collocation knowledge and their mindfulness.

Conclusions

Assessing the role of collocations in learner's reading comprehension skills is beneficial as it can help learners to enhance their reading comprehension skills. However the key role in every knowledge acquiring process an instructor has (Gadušová, Hašková, Predanociová, 2019 [7]; Gadušová, Hašková, Jakubovská, 2018 [6]). And instructors also have a crucial role in assisting learners to develop their collocational knowledge that leads to improvement in reading comprehension and fluency skills. The current study demonstrated that both groups showed some degree of achievement in reading comprehension by increasing the collocation knowledge which is mostly used by native speakers in the context. Evidence in this research shows that both explicit and implicit tasks can affect learner's reading comprehension skill. This study has an implication in pedagogy. The demand of knowing collocations and fixed expression is important for



EFL students because every language consists of some routine and fixed expressions that is always used by native speakers. EFL instructors should discuss the best task in teaching collocations which can be used efficiently and provide opportunity for students to fully engage in the task.

Moreover, the results showed that neither of the instruction types was influential in terms of the learners' reading fluency. Further analysis of the effect of mindfulness on the EFL learners' reading fluency showed that there was an inconsiderable difference between the less mindful and mindful learners. This implies that

the instructors need to be sensitive to what method could be more influential regarding the improvement of the learners' fluency.

The results of this study are not conclusive due to some limitations that could not be controlled. We cannot generalize the results of this study to other EFL contexts because of the restriction in our sample size. It appears that the absence of a control group has made it impossible to asseverate. Presence of a control group would have validated our claims above. Future studies would involve a longitudinal study, larger sample size, from different backgrounds, and randomly selected participants.

REFERENCES

1. Aghbar A. *Fixed expressions in written texts: implications for assessing writing sophistication*. Paper presented at a meeting of the English Association of Pennsylvania State System Universities, 1990. URL: <https://eric.ed.gov/?id=ED329125>
2. Bahns J. Lexical collocations – a contrastive view. *ELT Journal*, 1993, vol. 47 (1), pp. 56–63. DOI: <https://doi.org/10.1093/elt/47.1.56>
3. Cain K., Oakhill J., Bryant P. Children's reading comprehension ability: concurrent prediction by working memory, verbal ability, and component skills. *Journal of Educational Psychology*, 2004, vol. 96 (1), pp. 31. DOI: <https://doi.org/10.1037/0022-0663.96.1.31>
4. DeKeyser R. M. Implicit and Explicit Learning. In: Doughty C. J., Long M. H. (Eds.) *The Handbook of Second Language Acquisition*. Oxford: Blackwell Publishing. 2005. DOI: <https://doi.org/10.1002/9780470756492.ch11>
5. Fuchs L., Fuchs D., Hosp M., Jenkins J. Oral reading fluency as an indicator of reading competence: A theoretical, empirical, and historical analysis. *Scientific Studies of Reading*, 2001, vol. 5, pp. 239–256. ISSN-1088-8438
6. Gadušová Z., Hašková A., Jakubovská V. Stratified approach to teachers' competence assessment. *INTED 2018: Proceedings from 12th International Technology, Education and Development Conference*. Valencia: IATED Academy. 2018, pp. 2757–2766. ISBN 978-84-697-9480-7, ISSN 2340-1079
7. Gadušová Z., Hašková A., Predanociová E. Teachers' professional competence and their evaluation. *Education and Self Development*, 2019, vol. 14 (3), pp. 17–24. ISSN 1991-7740. DOI: <http://dx.doi.org/10.26907/esd14.3.02>
8. Gitsaki C. *Second language lexical acquisition: A study of the development of collocational knowledge*. Maryland: International Scholars Publications. 1999. ISBN: 9781573093897
9. Grossman P., Niemann L., Schmidt S., Walach H. Mindfulness-based stress reduction and health benefits. A meta-analysis. *Journal of Psychosomatic Research*, 2004, vol. 57 (1), pp. 35–43. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0022-3999\(03\)00573-7](http://dx.doi.org/10.1016/S0022-3999(03)00573-7)
10. Howarth P. *Phraseology and second language proficiency*. Applied Linguistics, 1998. vol. 19 (1), pp. 24–44. DOI: <https://doi.org/10.1093/applin/19.1.24>



11. Hsu J-Y. The effects of direct collocation instruction on the English proficiency of Taiwanese college students in a business English workshop. *Soochow Journal of Foreign Languages and Cultures*, 2005, vol. 21, pp. 1–39. DOI: <http://dx.doi.org/10.16986/HUJE.2018038632>
12. Irwansyah D., Nurgiyantoro B., Sugirin Literature-Based reading material for EFL students: A case of Indonesian Islamic University. *XLinguae*, 2019, vol. 13 (3), ISSN 1337-8384, eISSN 2453-711X. DOI: <http://dx.doi.org/10.18355/XL.2019.11.03.03>
13. Kabat-Zinn J. *Full catastrophe living: Using the wisdom of your body and mind to face stress, pain, and illness*. New York, N.Y.: Dell Publishing. 1990. Ebook/DAISY202 ISBN: 978-0-345-53693-8/ URL: <https://www.scirp.org/reference/ReferencesPapers.aspx?ReferenceID=1683041>
14. Kabat-Zinn J. Mindfulness-based stress reduction (MBSR). *Constructivism in the Human Sciences*, 2003, vol. 8, pp. 73–107. DOI: <http://dx.doi.org/10.4236/ojbm.2018.63049>
15. Kintsch W. *Comprehension: a paradigm for cognition*. Cambridge: Cambridge University Press. 1998. ISBN-13: 978-0521629867
16. Králik R., Lenovský L., Pavlikova M. A few comments on identity and culture of one ethnic minority in central Europe. *European Journal of Science and Theology*, 2018, vol. 14 (6), pp. 63–76. ISSN ISSN: 1841-0464. URL: http://www.ejst.tuiasi.ro/Files/73/7_Kralik%20et%20al.pdf
17. LaBerge D., Samuels S. J. Toward a theory of automatic information processing reading. *Cognitive Psychology*, 1974, vol. 6, pp. 293–323. DOI: [https://doi.org/10.1016/0010-0285\(74\)90015-2](https://doi.org/10.1016/0010-0285(74)90015-2)
18. Langer E. J. *The power of mindful learning*. Cambridge, MA: Persesus Publishing. 1997. ISBN-10: 0738219088, ISBN-13: 978-0738219080
19. Langer E. J., Moldoveanu M. The construct of mindfulness. *Journal of Social Issues*, 2000, vol. 56, pp. 1-9. DOI: <https://doi.org/10.1111/0022-4537> .
20. Lewis M. *The lexical approach: The state of ELT and the way forward*. Hove, England: Language Teaching Publication. 1993. ISBN-13: 978-0906717998, ISBN- DOI: <http://dx.doi.org/10.090671799X>
21. Lewis M. *Implementing the lexical approach: Putting theory into practice*. Hove, England: Language Teaching Publications. 1997. ISBN 1-899396-60-8 (paper)
22. Lewis M. *Teaching collocation: Further developments in the lexical approach*. Language Teaching Publications. 2000. ISBN 1-899396-11-X (paper)
23. Liu C. P. A study of Chinese Culture University freshmen's collocational competence: 'Knowledge' as an example. *Hwa Kang Journal of English Language Literature*, 1999, vol. 5, pp. 81–99. URL: <http://www.tesl-ej.org/wordpress/issues/volume18/ej72/ej72a4/>
24. Linden W. Practicing of meditation by school children and their levels of field dependence-independence, test anxiety, and reading achievement. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 1973, vol. 41, pp. 139–143. DOI: <http://dx.doi.org/10.1037/h0035638>
25. Mahrik T., Kralik R., Tavilla I. Ethics in the light of subjectivity - Kierkegaard and Levinas. *Astra Salvensis*, 2018, vol. 6, pp. 488–500. ISSN 2393-4727. URL: https://kpfu.ru/staff_files/F610085577/astra_salvensis_year_vi_2018_supplemnt_no_2.pdf
26. Muryasov R. Z. On the periphery of the parts of speech system. *XLinguae*, 2019, vol. 12 (4). ISSN 1337-8384, eISSN 2453-711X. DOI: <http://dx.doi.org/10.18355/XL.2019.12.04.05>
27. Nattinger J., DeCarrico J. *Lexical phrases and language teaching*. Oxford: Oxford University Press. 1992. ISBN-13: 978-0194371643, ISBN-10: 0194371646
28. Nation I. S. P. *Learning Vocabulary in another language*. Cambridge, UK: Cambridge University Press. 2001. ISBN:978-11395-2475-9



29. Nesselhauf N. The use of collocations by advanced learners of English and some implications for teaching. *Applied Linguistics*, 2003, vol. 24 (2), pp. 223–242. DOI: <https://doi.org/10.1515/iral-2016-0015>
30. Nation P., Waring R. Vocabulary size, text coverage, and word lists. In: Schmitt N., McCarthy M. (Eds). *Vocabulary: Description, acquisition, pedagogy*. New York: Cambridge University Press, 1997, pp. 6–19. ISBN:0521584841
31. Nassaji H. The relationship between depth of vocabulary knowledge and L2 learners' lexical inferencing strategy use and success. *The Canadian Modern Language Review*, 2004, vol. 61 (1), pp. 107–134. DOI: <http://dx.doi.org/10.1353/cml.2004.0006>
32. Novikova Y. B., Alipichev A. U., Kalugina O. A., Esmurzaeva Z. B., Grigoryeva S. G. Enhancement of socio-cultural and intercultural skills of EFL students by means of culture-related extra-curricular events. *XLinguae*, 2018, vol. 11 (2). ISSN 1337-8384. DOI: <http://dx.doi.org/10.18355/XL.2018.11.02.16>
33. Paribakht T. S., Wesche M. Vocabulary enhancement activities and reading for meaning in second language vocabulary acquisition. In: Coady J. & Huckin T. (Eds.), *Second language vocabulary acquisition: A rationale for pedagogy* Cambridge: Cambridge University Press. 1997, pp. 174–200. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.05.461>
34. Stranovská E., Hvozdíková S., Munková D., Gadušová Z. Foreign Language Education and Dynamics of Foreign Language Competence. *The European Journal of Social and Behavioural Sciences*, 2016, vol. 17 (3), pp. 2141–2153. ISSN 2301-2218 DOI: <http://dx.doi.org/10.15405/ejsbs.192> URL: <http://www.futureacademy.org.uk/publication/EjSBS/VolumeXVII>
35. Stranovská E., Gadušová Z., Ficzer Factors Influencing Development of Reading Literacy in Mother Tongue and Foreign Language. *ICERI 2019: 12th International conference of education, research and innovation* Valencia. IATED, 2019, pp. 6901–6907. ISBN 978-84-09-14755-7
36. Tavilla I., Kralik R., Webb C., Jiang X., Manuel A. J. The rise of fascism and the reformation of Hegel's dialectic into Italian neo-idealist philosophy. *XLinguae*, 2019, vol. 12 (1), pp. 139–150. DOI: <http://dx.doi.org/10.18355/XL.2019.12.01.11>
37. Qian D. D. Assessing the role of depth and breadth of vocabulary knowledge in reading comprehension. *The Canadian Modern Language Review*, 1999, vol. 56 (2), pp. 282–307. ISSN-0008-4506. DOI: <https://doi.org/10.3138/cmlr.56.2.282>
38. Qian D. D. Investigating the relationship between vocabulary knowledge and academic reading performance: An assessment perspective. *Language Learning*, 2002, vol. 52, pp. 513–536. DOI: <https://doi.org/10.1111/1467-9922.00193>
39. Qian D. D., Schedl M. Evaluation of an in-depth vocabulary knowledge measure for assessing reading performance. *Language Testing*, 2004, vol. 21 (1), pp. 28–52. DOI: <http://dx.doi.org/10.1191/0265532204t273>
40. Read J. The development of a new measure of L2 vocabulary knowledge. *Language Testing*, 1993, vol. 10, pp. 355–371. DOI: <https://doi.org/10.1191/0265532204t273oa>
41. Read J. *Assessing vocabulary knowledge and use*. Cambridge, England: Cambridge University Press. 2000. DOI: <https://doi.org/10.1177/026553229301000308>
42. Salomon G., Globerson T. Skill may not be enough: The role of mindfulness in learning and transfer. *International Journal of Educational Research*, 1987, vol. 11, pp. 623–637. DOI: [https://doi.org/10.1016/0883-0355\(87\)90006-1](https://doi.org/10.1016/0883-0355(87)90006-1)
43. Sinclair J. *Corpus, concordance, collocation*. Oxford: Oxford University Press. 1991. ISBN: 978-02035-940-70



44. Sinclair J. *Trust the text: Language, corpus and discourse*. London: Routledge. 2004. ISBN: 9780415317689
45. Watanabe Y. Input, Intake, and Retention: Effects of Increased Processing on Incidental Learning of Foreign Language Vocabulary. *Studies in Second Language Acquisition*, 1997, vol. 19 (3), pp. 287–307. DOI: <http://dx.doi.org/10.1017/S027226319700301X>
46. Zhang X. *English collocations and their effect on the writing of native and non-native college freshmen*. Unpublished doctoral dissertation, Indiana University of Pennsylvania, Pennsylvania, USA, 1993. URL: https://archive.org/stream/ERIC_ED496121/ERIC_ED496121_djvu.txt

Submitted: 02 February 2020

Accepted: 10 May 2020

Published: 30 June 2020



This is an open access article distributed under the [Creative Commons Attribution License](#) which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. (CC BY 4.0).



© Н. В. Немирова, В. З. Кантор

DOI: [10.15293/2658-6762.2003.02](https://doi.org/10.15293/2658-6762.2003.02)

УДК 376.32+316.74

Исследование потребностей педагогических коллективов школ в условиях институционализации инклюзивного образования слепых и слабовидящих

Н. В. Немирова, В. З. Кантор (Санкт-Петербург, Россия)

Проблема и цель. В условиях происходящей диверсификации образования детей с ограниченными возможностями здоровья, в том числе слепых и слабовидящих, принципиальное значение приобретает уяснение того, какое влияние институционализация инклюзивного образования оказывает на ключевые потребности педагогических коллективов школ, осуществляющих обучение таких детей.

Предпринятое в 2018 г. исследование и имело целью изучение иерархии и внутреннего содержания кадровых, компетентностных, методических и профессионально-коммуникационных потребностей педагогических коллективов школ, ведущих обучение детей с глубоким нарушением зрения в условиях выстраивания институционального баланса между дифференциацией и инклюзией.

Методология. В основу исследования был положен метод контент-анализа. Анализу подвергались тексты следующих документов, размещенных на сайтах 153 школ, в которых в инклюзивном или дифференцированном формате обучаются слепые и слабовидящие дети: стратегия развития учреждения, результаты самообследования, материалы родительских собраний. Предметом контент-анализа выступили потребности педагогических коллективов в привлечении новых специалистов, в повышении квалификации и в методическом сопровождении имеющихся сотрудников, а также в активизации их общения в профессиональной среде; единицами подсчета явились соответственно необходимое количество новых специалистов и их профиль, желательная тематика и продолжительность повышения квалификации имеющихся

Исследование проведено в рамках государственного задания Министерства образования и науки РФ на выполнение работ по организации общественно-значимых мероприятий в сфере образования, науки и молодежной политики в целях организации и проведения мероприятия «Осуществление деятельности Федерального ресурсного центра по развитию системы комплексного сопровождения детей с нарушением зрения» на 2018 год.

Немирова Наталья Викторовна – кандидат социологических наук, доцент, заведующая социологической лабораторией, Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена, Санкт-Петербург, Россия.

E-mail: nnemirova@yandex.ru

Кантор Виталий Зорахович – доктор педагогических наук, профессор, проректор по инклюзивному образованию, профессор кафедры основ коррекционной педагогики института дефектологического образования и реабилитации, Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена, Санкт-Петербург, Россия.

E-mail: v.kantor@mail.ru

педагогических работников, искомые форматы их сопровождения и номенклатура вопросов, актуальных для профессионально-общественного обсуждения в тех или иных формах.

Результаты. Установлено, что в целом в качестве ведущих потребностей педагогических коллективов школ, осуществляющих обучение слепых и слабовидящих детей, выступают потребности в повышении квалификации и в методическом сопровождении деятельности имеющих специалистов, доминирующие над потребностями в новых кадрах и в профессионально-общественной коммуникации.

При этом в содержательном плане потребность в повышении квалификации предстает, по материалам исследования, как запрос на создание ее персонализированной модели, учитывающей цифровизацию образования и институционализацию инклюзии. Содержание потребности в методическом сопровождении детерминировано задачами реализации адаптированных образовательных программ, использования информационных и дистанционных технологий в обучении детей с глубоким нарушением зрения. Потребность в кадрах связана, наряду с переобучением действующих сотрудников, с привлечением профилированных специалистов – дефектологов, тьюторов и др. Наконец, потребность в профессионально-общественной коммуникации предстает как нуждаемость в сетевом партнерстве, кооперации и обмене опытом в решении методических вопросов обучения слепых и слабовидящих с опорой на различные формы совместных мероприятий для разных категорий педагогов.

При этом в ходе исследования выявлено, что иерархия потребностей педагогических коллективов и характер их сочетания различается в зависимости от реализуемого школой формата образования детей с нарушением зрения и опосредуется глубиной осознания коллективом специфической проблематики образования слепых и слабовидящих.

Педагогические коллективы школ, где такие дети обучаются именно инклюзивно, в меньшей степени испытывают потребность в методическом сопровождении своей деятельности и потребность в коммуникации с профессиональным сообществом, нежели педагогические коллективы специальных школ для слепых и слабовидящих детей, но, в то же время, как значительно более актуальную ощущают потребность в повышении квалификации сотрудников. У коллективов же тех школ, которые ведут обучение слепых и слабовидящих детей в формате интернальной инклюзии, более выраженной, чем у других, является потребность в новых специалистах.

Заключение. Проведенное исследование показало, что институционализация инклюзивного образования детей с глубоким нарушением зрения является фактором, с одной стороны, актуализирующим, а с другой – иерархизирующим потребности школьных коллективов в области кадрового, компетентностного, организационно-методического и профессионально-коммуникационного обеспечения их деятельности. При этом она, сочетаясь с установлением новых нормативно-методических требований к образованию слепых и слабовидящих, его цифровизацией, специфически опосредует содержание данных потребностей.

Ключевые слова: инклюзивное образование, слепые и слабовидящие, дети с глубоким нарушением зрения, педагогический коллектив, школа, потребность, кадры, повышение квалификации, методическое сопровождение, профессионально-общественная коммуникация.

Постановка проблемы

Образование детей с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) в России в настоящее время переживает период диверси-

фикации, когда при сохранении сети специальных коррекционно-образовательных учреждений институционализируется и инклюзивный образовательный формат.

Эти процессы свидетельствуют о том, что российская система образования модернизируется в соответствии с интернациональными тенденциями, которые характеризуют эволюцию отношения государства и общества к лицам с инвалидностью, описываемую формулой «от равных прав к равным возможностям, от специальной школы к инклюзии» [20].

Между тем имплементация инклюзивного образования представляет собой сложный процесс, который, как справедливо указывают А. Ахмети и С. Гордана, требует не только наличия соответствующей нормативно-правовой базы, но и реализации решений в области кадровой политики, а также мер по оптимизации отношения педагогов к обучению детей с нарушениями в развитии в обычных школах. Речь идет в частности о найме специализированного педагогического персонала и о преодолении стереотипов в учительском сообществе, способствующих образовательной и социальной изоляции школьников-инвалидов [1].

При этом очевидно, что формирование профессионально-личностной готовности педагогов к осуществлению инклюзивного образования не исчерпывается лишь нейтрализацией негативных стереотипов по отношению к детям с ОВЗ, укорененных в учительской среде, хотя предвзятые взгляды на инвалидов и на инвалидность и выступают в качестве одного из наиболее серьезных препятствий в педагогической работе в условиях инклюзии [4]. Результаты практико-ориентированных исследований свидетельствуют об актуальности в данном контексте не только фактора адекватности представлений педагогов о детях с

ОВЗ и их образовательном потенциале, но и целого ряда компетентностных факторов – понимания педагогами феноменологической сущности инклюзии, владения инновационными технологиями и методами обучения лиц с ОВЗ, умения строить занятия в инклюзивном классе и др. [2; 16; 18; 22].

Иными словами, «развитие инклюзивных школ идет рука об руку с дальнейшим развитием специально-педагогических задач и необходимых компетенций», причем это касается всех педагогов, а не только коррекционных¹. И закономерно поэтому, что профессиональное развитие учителей выступает в качестве одного из приоритетных направлений разработки проблематики инклюзивного образования в целом [13].

Такое развитие между тем может обеспечиваться за счет нескольких взаимосвязанных и взаимодополняющих ресурсов. Речь со всей очевидностью идет о повышении квалификации и методическом сопровождении учителей, работающих в условиях инклюзии, в различных форматах [15; 17; 21], а также о включении педагогов в профессионально-общественную коммуникацию в соответствующей сфере, что особенно важно с учетом необходимости взаимодополняющего сосуществования систем инклюзивного и специального образования [9; 23].

Следовательно, именно этим и детерминруется с кадровой и компетентностной точки зрения институционализация инклюзивного образования.

Принципиальное значение однако в данном контексте приобретает то, насколько необходимость в привлечении новых специа-

¹ Ricken G. Kompetent sein für Inklusive Schulen heißt auch Diagnostizieren lernen // Inklusive Bildung und gesellschaftliche Exklusion. Zusammenhänge – Widersprüche – Konsequenzen / M. Gercke, S. Opalinski,

T. Thonagel (Herausgeber). – 2017. – P. 187. DOI: http://dx.doi.org/10.1007/978-3-658-17084-4_12

листов, в развертывании повышения квалификации и методического сопровождения имеющих сотрудников и в активизации их общения в профессиональной среде осознается в самих педагогических коллективах школ, осуществляющих инклюзивное обучение, ощущается ими как актуальная потребность.

В полной мере это касается и школ, в которых обучаются слепые и слабовидящие дети, тем более что на фоне ярко выраженной специфики работы с ними в дидактическом ее аспекте² [14; 19] именно инклюзивное обучение, как показывают некоторые экспериментальные материалы, сопряжено для школьников со зрительной недостаточностью с особыми проблемами в личностной сфере, обнаруживающимися, в частности, на уровне самоотношения [7]. Причем данное обстоятельство имеет важное значение для понимания сущности социально-психологических барьеров в области инклюзивного обучения школьников с нарушением зрения [8].

Между тем связанные с институционализацией инклюзивного образования кадровые и компетентностные потребности педагогических коллективов школ, ведущих обучение слепых и слабовидящих детей, не становились до настоящего времени предметом специального эмпирического изучения. При этом принципиально важен здесь сравнительный аспект, предполагающий сопоставление качественно-количественных характеристик данных потребностей применительно к педагогическим коллективам, осуществляющим обучение детей с нарушением зрения в инклюзивном формате или на базе специальных школ.

Соответствующие целевые установки и имело предпринятое мониторинговое исследование, направленное на изучение иерархии и внутреннего содержания таких потребностей педагогических коллективов школ, ведущих обучение слепых и слабовидящих детей, как:

- потребность в специалистах;
- потребность в повышении квалификации сотрудников;
- потребность в методическом сопровождении;
- потребность в профессионально-общественной коммуникации.

Методология исследования

В основу исследования³ был положен метод контент-анализа.

Данный выбор обусловливался тем, что этот метод, давно зарекомендовавший себя применительно к качественному и количественному изучению содержания разных видов документов, в том числе – касающихся образовательной деятельности [6; 10; 12], продемонстрировал свою эффективность и при решении исследовательских задач в области инклюзивного образования – в частности, при анализе взглядов учителей на инклюзивное образование [5], при оценке качества специальной ресурсной поддержки педагогов физического воспитания, работающих в условиях инклюзии [11], и при осмыслении характера

² Lang M., Hofer U., Beyer F. Didaktik des Unterrichts mit blinden und hochgradig sehbehinderten Schülerinnen und Schülern: Band 1: Grundlagen: W. Kohlhammer Verlag, 2008. – 240 S. DOI: <http://dx.doi.org/10.17877/DE290R-2540>

³ Исследование проведено в рамках государственного задания Министерства образования и науки РФ на

выполнение работ по организации общественно-значимых мероприятий в сфере образования, науки и молодежной политики в целях организации и проведения мероприятия «Осуществление деятельности Федерального ресурсного центра по развитию системы комплексного сопровождения детей с нарушением зрения» на 2018 год.

отражения инклюзивной проблематики в журналах, используемых для повышения квалификации учителей [3].

В рамках предпринятого исследования в качестве документов рассматривались упоминания на официальных сайтах образовательных учреждений, работающих со слепыми и слабовидящими школьниками, об имеющихся у педагогического коллектива потребностях, касающихся организации и содержания комплексного сопровождения детей с нарушением зрения.

Логика проведения контент-анализа базировалась на представлении о том, что информация, размещенная на сайтах соответствующих образовательных учреждений, может быть иерархически структурирована. При этом факт публичного декларирования учреждением потребностей педагогического коллектива на уровне целеполагания (то есть в документах, в которых отражены стратегические установки работы учреждения с учащимися (программа развития учреждения; планы/отчеты педагогического совета и т. п.)) указывает на глубину их осознания. И удовлетворение именно данных потребностей, их самодиагностирование связано с оценкой существующих ресурсов учреждения, что и дает возможность педагогическому коллективу следовать заявляемым целевым установкам.

На предварительном этапе контент-анализа из 1923 учреждений, включенных в 2018 г. в федеральный перечень общеобразовательных организаций, осуществляющих образовательную деятельность по адаптированным основным общеобразовательным программам для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья⁴, были выделены те школы, на сайтах которых либо содержится

прямое указание на их соответствующую профилизацию (т. е. собственно школы для слепых и слабовидящих детей), либо помещены сведения о наличии в составе обучающихся детей с глубоким нарушением зрения, причем в данном случае речь идет и о специальных классах в школах массового назначения, и об инклюзивном формате, в том числе и о своего рода интернальной инклюзии, когда в специальной (коррекционной) школе иного типа, ведется и обучение слепых и слабовидящих детей.

В итоге выборочную совокупность составили 153 учреждения – 32 специальные школы для слепых и слабовидящих детей и 121 другая образовательная организация, где обучаются дети с нарушением зрения.

Потребности педагогических коллективов образовательных учреждений, связанные с вопросами обучения детей с нарушением зрения, выявлялись в ходе анализа текстов следующих документов:

- стратегия развития учреждения (примеры наименования документа: Стратегия развития, Дорожная карта, План развития и пр.). Стратегии развития обнаружены на сайтах 42 образовательных организаций, работающих с детьми с нарушением зрения. Мониторингу подлежали только актуальные стратегии, то есть затрагивающие будущее – 2019 год и далее. Стратегии за предшествующие годы (2018 г. и ранее) анализу не подлежали.
- результаты самообследования (примеры наименования документа: Отчет о самообследовании, Публичный отчет и т. п.). Этот документ является обязательным, но был найден на сайтах только 76 образовательных учреждений, в которых обучаются дети с

⁴ «Федеральный перечень общеобразовательных организаций, осуществляющих образовательную дея-

тельность по адаптированным основным общеобразовательным программам для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья» от 30.08.2018

нарушением зрения. Мониторингу подлежали отчеты за период не ранее 2016 г. Если на сайте были опубликованы отчеты за несколько лет, то анализу подвергался самый последний.

– материалы родительских собраний (отчеты о проведении родительских собраний). Подобные документы не относятся к числу обязательных, и найдены они были на сайтах лишь 5 образовательных организаций,

работающих с детьми с нарушением зрения. Мониторингу подлежали отчеты не ранее 2016 г. Если отчетов на сайте было опубликовано несколько, то анализировался отчет только за самый последний год.

Предметом контент-анализа документов выступили четыре базовые потребности педагогических коллективов школ, ведущих обучение слепых и слабовидящих, и их содержание (см. табл. 1).

Таблица 1

Единицы анализа и подсчета в рамках контент-анализа документов образовательных организаций, ведущих обучение слепых и слабовидящих школьников

Table 1

Units of analysis and counting within the content analysis of documents of educational organizations that teach blind and visually impaired students

Единица анализа	Единица подсчета
Потребность в специалистах	Сколько специалистов и какого профиля необходимо
Потребность в повышении квалификации сотрудников	Какое именно обучение необходимо (тематика, продолжительность, формируемые компетенции и т. п.)
Потребность в методическом сопровождении	Какого рода сопровождение требуется (поддержка специалистов, литература, методические пособия, технические регламенты, рекомендации и пр.)
Потребность в профессионально-общественной коммуникации	Номенклатура вопросов, требующих обсуждения, его необходимые участники и формы (тематика, привлеченные к обсуждению специалисты, формат мероприятий – круглые столы, конференции, воркшопы, дискуссии и пр.)

Результаты исследования

Контент-анализ документов показал, что различия в потребностях педагогических коллективов образовательных учреждений, осуществляющих обучение слепых и слабовидящих школьников, в целом обусловлены их ресурсными характеристиками, будь то объем финансирования, уровень материально-технической оснащенности и особенности локации.

При этом в качестве ведущих – с учетом частотности их упоминания – выступают потребности в повышении квалификации имеющих специалистов (переподготовке) и потребность в методическом сопровождении деятельности учреждения, доминирующие над

потребностями в профессионально-общественном обсуждении текущих вопросов обучения слепых и слабовидящих детей и в новых (дополнительных) специалистах (см. табл. 2).

Между тем педагогические коллективы школ, где такие дети обучаются либо в специальных классах, либо и вовсе инклюзивно, в том числе – в формате интернальной инклюзии, в меньшей степени испытывают потребность в методическом сопровождении своей деятельности, а также потребность в коммуникации с профессиональным сообществом, нежели педагогические коллективы образовательных организаций, реализующих адапти-

рованные образовательные программы для детей с глубоким нарушением зрения (т. е. специальных школ для слепых и слабовидящих детей). В то же время однако как значительно более актуальную они ощущают потребность в повышении квалификации сотрудников.

При этом у коллективов специальных (коррекционных) школ, для которых целевым контингентом являются дети с ОВЗ, относящиеся к иным нозологическим группам, но которые ведут и обучение слепых и слабовидящих детей, более выраженной, чем у других, является потребность в новых специалистах.

Таблица 2

Актуальность потребностей педагогических коллективов образовательных организаций, ведущих обучение слепых и слабовидящих школьников

Table 2

Relevance of the needs of teaching teams of educational organizations that teach blind and visually impaired students

Потребности педагогических коллективов образовательных учреждений, ведущих обучение слепых и слабовидящих школьников	Частотность упоминания в программных документах образовательных учреждений, (%)
Потребность в специалистах	25,37
Потребность в повышении квалификации сотрудников	70,14
Потребность в методическом сопровождении	64,17
Потребность в профессионально-общественной коммуникации	26,86

Тем самым, потребности педагогических коллективов образовательных учреждений различных типов опосредованы процессом институционализации инклюзивного образования.

В то же время для педагогических коллективов лишь 35,83 % образовательных организаций, вошедших в выборочную совокупность, актуальна только какая-то одна потребность, тогда как 43,29 % указывают на две потребности, 16,42 % – на три, а 4,46 % – на все четыре. Что же касается характера сочетания потребностей, то педагогические коллективы 25,37 % образовательных организаций нуждаются и в повышении квалификации, и в методическом сопровождении. Потребность в новых кадрах и в повышении квалификации имеющих сотрудников испытывают 5,97 % образовательных организаций. Сочетание же потребностей в специалистах и в обсуждении тех или иных проблемных рабочих вопросов в

профессиональном сообществе не обнаруживается вовсе.

При этом если у педагогических коллективов общеобразовательных школ, осуществляющих инклюзивное обучение слепых и слабовидящих, фиксируется, как правило, лишь одна потребность, то педагогическим коллективам специализированных образовательных организаций, работающих только со слепыми и слабовидящими детьми, свойственно наличие двух и более потребностей.

Между тем перенос контент-анализа в качественную плоскость позволил раскрыть структурно-содержательные характеристики потребностей педагогических коллективов образовательных организаций, ведущих обучение слепых и слабовидящих школьников.

Потребность в специалистах

Проведенный контент-анализ показал, что образовательные организации в большей

степени нацелены на переобучение действующих сотрудников, чем на найм новых кадров.

Школы общего назначения, осуществляющие инклюзивное обучение детей с глубоким нарушением зрения, менее других организаций осознают потребность в поиске кадров, а если она и определяется, то в категориях «омоложения» педагогических коллективов: «усиление притока высокообразованных молодых кадров»⁵, «привлечение молодых кадров педагогов до 20 %». Специальные образовательные учреждения осознают потребность в привлечении дополнительных квалифицированных сотрудников, в частности дефектологов, тьюторов (ассистентов), которые могли бы осуществлять сопровождение детей с ОВЗ («*потребность в ассистенте (помощнике), который мог бы оказывать обучающимся необходимую помощь*»).

Совершенствование персонала, между тем, предполагает определение потребности в обучении и переподготовке кадров посредством оценки разрыва между приемлемыми стандартами выполнения работы и фактическим (реальным) исполнением профессиональных обязанностей⁶. Как показало проведенное исследование, разрыв между данными компонентами увеличился после введения в 2016 г. Федерального государственного образовательного стандарта для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ФГОС ОВЗ), внедрения адаптированных основных общеобразовательных программ для слепых и слабовидящих детей, развития системы инклюзивного образования. Факторами, усиливающими разрыв, являются также

внедрение информационно-коммуникационных технологий и переход на новые педагогические технологии.

Образовательные организации констатируют необходимость повышения профессиональной компетенции и заинтересованности педагогов при сохранении и укреплении собственного здоровья и здоровья обучающихся. Причем, как показал контент-анализ, внедрение в образовательный процесс современных здоровьесберегающих технологий выявило неготовность части педагогических работников к подобным изменениям. Образовательные учреждения нуждаются во внедрении инновационных технологий, использовании методов проектной деятельности, реализации системно-деятельностного подхода. Однако, как признают в своих документах сами образовательные организации, низкая мотивация педагогических кадров и стремление работать проверенными и традиционными методами тормозят данный процесс; в новых условиях образовательные учреждения столкнулись с тем, что часть педагогического коллектива психологически не готова меняться для работы с учащимися по новым стандартам. В условиях институционализации инклюзии многим специалистам нужно менять профессиональное мировоззрение в соответствии с новой «философией» образовательной политики в отношении детей с ОВЗ.

Информационно-коммуникационные технологии определяются педагогическими коллективами как важный ресурс функционирования и развития современных образовательных учреждений. «*Информатизация школы перестает восприниматься как способ создания технологической инфраструктуры,*

⁵ Здесь и далее курсивом в кавычках приведены цитаты из документов образовательных организаций, изучавшихся в ходе контент-анализа.

⁶ Staff development in the secondary school: Management perspectives / Eds. C. Day, R. Moore. – Taylor and Francis, 2018. – 312 p. DOI: <http://dx.doi.org/10.4324/9781351041263>

а начинает рассматриваться как ресурс для педагогических инноваций, результатом которых должно стать новое качество образования». Для эффективного использования данных ресурсов необходимо как повышение квалификации педагогических кадров, так и повышение компьютерной подготовки обучающихся, особенно незрячих.

Потребность в повышении квалификации сотрудников

Акселератором становления потребности образовательных учреждений в обучении и переподготовке кадров стало внедрение ФГОС начального образования детей с нарушением зрения. Его введение в действие обусловило необходимость повышения квалификации педагогов как для реализации ими в работе тех сущностных требований к организации коррекционно-образовательного процесса, которые заложены в самом этом Стандарте, так и для выполнения компетентностных требований Стандарта, фактически обязывающих педагогов, занятых в сфере обучения слепых и слабовидящих детей, к непрерывному профессиональному образованию.

В особенности это касается учителей, не имеющих дефектологического (тифлопедагогического) образования и оказавшихся в условиях институционализации инклюзии в принципиально новой педагогической реальности. В данном контексте кадровая политика учреждения должна быть направлена на обеспечение непрерывного повышения профессиональной компетентности педагогического коллектива, освоение сотрудниками новых коррекционно-педагогических технологий. В свою очередь, реализация инклюзивного формата образования приводит к расширению учебно-вспомогательного состава (тьюторы, ассистенты), работа которого также требует

повышения квалификации в рамках непрерывного профессионального педагогического образования. Наконец, цифровизация образовательного процесса актуализирует потребность в *«организации непрерывного профессионального развития работников в сфере информатизации и повышении мотивации педагогов к использованию средств ИКТ».*

При этом педагогические коллективы формируют запрос на создание персонифицированной модели повышения квалификации работников школ, ведущих обучение слепых и слабовидящих детей. Главными же и наиболее доступными площадками для повышения квалификации специалистов образовательных учреждений, вошедших в выборочную совокупность, являются внутришкольные и районные методические объединения.

Потребность в методическом сопровождении

Потребность в методическом сопровождении деятельности педагогического коллектива по обучению и коррекции развития слепых и слабовидящих детей обнаруживается в двух плоскостях.

Во-первых, речь идет о потребностях, возникающих в связи с внедрением ФГОС начального образования слепых и слабовидящих, необходимостью реализации адаптированных образовательных программ и институционализацией инклюзивного образования. Школы определяют здесь свои потребности в опоре, например, на такие тезисы: *«следует создать организационно-управленческие, методические, педагогические условия для поэтапного введения ФГОС ОВЗ»; «отсутствии учебных программ и программ по коррекционным курсам для слабовидящих и слепых детей, отвечающих современным требованиям»; «отсутствует единая система внутренней оценки качества образования,*



включающая проведение мониторинга реализации ФГОС ОВЗ, АООП». Многие образовательные учреждения, вошедшие в выборочную совокупность, в документах стратегического уровня рассматривают совершенствование методического обеспечения учебно-воспитательного процесса как одну из основных задач развития. Кроме того, с расширением инклюзивного образования педагогические коллективы осознали недостаточную разработанность методик проведения специальных коррекционных занятий со слепыми и слабовидящими детьми, а также целесообразность создания единой технологии комплексной психолого-медико-педагогической диагностики и коррекции, совершенствования медико-оздоровительного сопровождения обучающихся. Запрос педагогического коллектива связан с *«методическим обеспечением обучения, воспитания, коррекции первичных и вторичных отклонений в развитии детей с нарушениями зрения, развития сохранных анализаторов, формирования социально значимых качеств личности, компенсаторных умений и навыков, обеспечивающих социальную адаптацию ребенка»*. При этом в программных документах школ общего назначения указывается на необходимость разработки и включения *«в содержание обучения ребенка специальных разделов, не присутствующих в программах образования нормально развивающихся сверстников»*.

Что же касается второй плоскости, в которой обнаруживается потребность педагогических коллективов в методическом сопровождении деятельности по обучению и коррекции развития слепых и слабовидящих детей, то речь идет о нуждаемости в современных методических и дидактических материалах для проведения занятий со слепыми и слабовидящими детьми, а также в комплексе программ и рекомендаций для учителей. Прежде

всего, отчетливо ощущается необходимость преодоления дефицита современных тифлопедагогических технологий, имеющихся в арсенале педагогов. Актуальна и потребность в использовании информационных и дистанционных технологий в обучении детей с нарушениями зрения. В конкретном плане наиболее острую потребность педагогические коллективы испытывают в учебно-методических пособиях, раздаточном дидактическом материале, учебной литературе для незрячих и слабовидящих детей: *«Учебно-методические пособия для слабовидящих не переиздавались с 1995 г. Не используются современные методики (система Брайля)»*. В некоторых образовательных учреждениях наблюдается недостаточная оснащенность тифлотехническими средствами и специальным оборудованием, отсутствуют современные методические материалы, позволяющие использовать в учебном процессе новую тифлотехнику. Существует необходимость расширения методической базы предметных кабинетов, создания условия для освоения и внедрения педагогическими работниками новых образовательных и информационных технологий, внедрения активных форм и методов работы на уроке и во внеурочной деятельности. Требуется *«обеспечить наличие необходимых методических материалов и оснащение мультимедийными пособиями»*, добиться *«совершенствования учебных планов, адаптированных программ через создание системы воспитания, коррекционно-развивающего пространства»*.

При этом в методическом сопровождении деятельности, прежде всего, нуждаются молодые педагоги. Кроме того, школы стремятся обеспечить эффективную методическую подготовку воспитателей, педагогов дополнительного образования, работающих со слепыми и слабовидящими учащимися. В ча-

сти образовательных организаций приоритетным показателем развития педагогического коллектива является «*включение в методическую и проектную работу большего количества учителей*».

Формы же организации методической деятельности в учреждении остаются традиционными: методические объединения учителей, методические кабинеты, методические советы. В программных документах образовательных организаций, вошедших в выборочную совокупность, с должной степенью конкретности определены цели и задачи соответствующей деятельности. Педагогические коллективы формируют запрос к методическим объединениям на то, чтобы уделялось большее внимание практической помощи педагогам в подготовке рабочих программ по предметам, созданию диагностического инструментария.

Потребность в профессионально-общественной коммуникации

Проведенный контент-анализ показал, что выявленные потребности в повышении квалификации, с одной стороны, и затруднения в методическом сопровождении – с другой, актуализируют для педагогических коллективов образовательных учреждений различные форматы кооперации, сотрудничества, обмена опытом и коммуникации с профессиональным сообществом. Семинары, круглые столы, мастер-классы, профессиональные конкурсы, научно-практические конференции, тренинги, консультации, совместное участие в психолого-медико-педагогических консилиумах – все это является платформой для обсуждения текущих вопросов обучения слепых и слабовидящих детей в профессиональном сообществе. Однако возникает потребность в оптимизации информационных

потоков, повышении уровня мотивированности педагогов к обобщению и публичному представлению опыта работы, а также во внедрении системы сетевого партнерства. Необходимо организация совместных мероприятий для учителей-тифлопедагогов, специалистов, воспитателей, учителей-предметников и родителей детей-инвалидов. Заявляемая тематика подобных мероприятий разнообразна: учебная мотивация школьников с нарушениями зрения, обучение слепых и слабовидящих детей в инклюзивном классе, механизмы социализации и трудоустройства выпускников, просветительская работа с родителями детей – инвалидов по зрению, развитие творческих способностей слабовидящих детей, профориентационная работа и др.

Заключение

Проведенное исследование подтвердило научно-практическую значимость мониторинга потребностей педагогических коллективов школ, ведущих в различных форматах обучение слепых и слабовидящих, для выработки и реализации обоснованных и эффективных организационно-педагогических решений в условиях выстраивания институционального баланса между дифференцированным и инклюзивным образованием детей с глубоким нарушением зрения.

Выбор этих решений должен исходить из того, что иерархия потребностей педагогических коллективов и характер их сочетания – при общем доминировании потребности в повышении квалификации и потребности в методическом сопровождении деятельности над потребностями в новых кадрах и в профессионально-общественной коммуникации – различается в зависимости от того, осуществляет ли образовательная организация инклюзивное обучение таких детей или она является специальной школой для слепых и слабовидящих детей.



Основным фактором, определяющим содержание актуальных потребностей педагогических коллективов школ, ведущих обучение детей с глубоким нарушением зрения, выступает установление новых нормативно-методических требований к образованию слепых и

слабовидящих и цифровизация образования. При этом мера осознания потребностей школьными педагогическими коллективами коррелирует с масштабами и интенсивностью освоения ими проблемного поля образования слепых и слабовидящих детей в целом.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Aferdita A., Stankovska G. Attitudes of Teachers towards Inclusive Education// *IOSR Journal of Humanities and Social Science*. – 2019. – Vol. 24 (7). – P. 78–84. DOI: <http://dx.doi.org/10.9790/0837-2407017884>
2. Amor A. M., Hagiwara M., Shogren, K. A., Thompson J. R., Verdugo M. Á., Burke K. M., Aguayo V. International perspectives and trends in research on inclusive education: A systematic review // *International Journal of Inclusive Education*. – 2019. – Vol. 23(12). – P. 1277-1295. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/13603116.2018.1445304>
3. Barbosa A. J. G., Campos R. A Inclusive education in educational magazines: Content and bibliometric analysis// *Revista Brasileira de Educacao Especial*. – 2010. – Vol. 16 (3). – P. 479–494. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-65382010000300011>
4. Chrysostomou M., Symeonidou S. Education for disability equality through disabled people's life stories and narratives: working and learning together in a school-based professional development programme for inclusion// *European Journal of Special Needs Education*. – 2017. – Vol. 32 (4). – P. 572–585. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/08856257.2017.1297574>
5. Hemmings B., Woodcock S. Preservice teachers' views of inclusive education: A content analysis // *Australasian Journal of Special Education*. – 2011. – Vol. 35 (2). – P. 103–116. DOI: <http://dx.doi.org/10.1375/ajse.35.2.103>
6. Kahan D., McKenzie T. L. School Websites: A Physical Education and Physical Activity Content Analysis // *Journal of School Health*. – 2019. – Vol. 90 (1). DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/josh.12851>
7. Kantor V. Z. Nikulina G. V., Nikulina I. N. The Impact of the Institutional Learning Environments on the Development of Self-Attitude In Pupils With Vision Deficiency // *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*. – 2017. – Vol. 9 (10). – P. 1912–1917. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=31045803>
8. Martínez S. S., Asorey M. F., Parrilla Á. Investigación Participativa con Jóvenes con Discapacidad Visual: Cuando los Relatos de Exclusión e Inclusión Salen a la Calle // *Revista Internacional de Educacion para la Justicia Social*. – 2019. – Vol. 8 (2). – P. 49–64. DOI: <http://dx.doi.org/10.15366/riejs2019.8.2.003>
9. Nilsen S. Inside but still on the outside? Teachers' experiences with the inclusion of pupils with special educational needs in general education // *International Journal of Inclusive Education*. – 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/13603116.2018.1503348>
10. Pino-Juste M., Criado del Rey J. Teacher motivation: Bibliometric and content analysis// *International Journal of Educational Organization and Leadership*. – 2016. – Vol. 23 (1). – P. 25–36. DOI: <https://doi.org/10.18848/2329-1656/CGP/v23i01/25-36>
11. Tristani L., Tomasone J., Gainforth H., Bassett-Gunter R. Taking Steps to Inclusion: A Content Analysis of a Resource Aimed to Support Teachers in Delivering Inclusive Physical Education //



- International Journal of Disability, Development and Education. – 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/1034912X.2019.1662890>
12. Uzunboylu H., Özcan D. Teaching methods used in special education: A content analysis study // International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering and Education. – 2019. – Vol. 7 (2). – P. 99–107. DOI: <http://dx.doi.org/10.5937/IJCRSEE1902099U>
 13. Van Mieghem A., Verschueren K., Petry K., Struyf E. An analysis of research on inclusive education: a systematic search and meta review // International Journal of Inclusive Education. – 2020. – Vol. 24 (6). – P. 675–689. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/13603116.2018.1482012>
 14. Ананьев В. Л., Ахрем Г. В., Борисов В. И., Филипович Ф. М. Преодоление барьера зрительной депривации незрячими учащимися на уроках естественных и гуманитарных предметов: опыт специальной школы // Дефектология. – 2018. – № 6. – С. 53–62. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36816647>
 15. Беткер Л. М. Стажировка в подготовке педагогов к организации инклюзивного образования обучающихся с ограниченными возможностями здоровья // Вестник Югорского государственного университета. – 2017. – № 1–1. – С. 25–28. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=28964142>
 16. Бирюкова Ю. С., Христолюбова Л. В. Реализация условий инклюзивного образования в образовательных организациях Свердловской области // Специальное образование. – 2018. – № 2. – С. 6–18. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35133398>
 17. Возняк И. В. Развитие системы подготовки педагогов для инклюзивного образования детей в России // Научное обеспечение системы повышения квалификации кадров. – 2017. – № 2 (31). – С. 51–59. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30395565>
 18. Заиченко Н. А., Сапунова И. В. Гетерогенность и инклюзия в представлениях педагогов и руководителей образовательных организаций // Инклюзия в образовании. – 2018. – Т. 3, № 2. – С. 56–73. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=39247891>
 19. Максимова Е. В., Сафонова Н. М. Понимание текстов при аудиальном и визуальном восприятии слабовидящими обучающимися // Дефектология. – 2019. – №2. – С. 48–53. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=38235478>
 20. Малофеев Н. Н. От равных прав к равным возможностям, от специальной школы к инклюзии // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. – 2018. – №190. – С. 8–15. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36642685>
 21. Севрюкова А. А., Фазылова М. Ф. Внутриорганизационное обучение педагогов школы для осуществления инклюзивного образования // Научное обеспечение системы повышения квалификации кадров. – 2017. – № 1. – С. 5–13. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29904165>
 22. Серебrenикова Ю. В. Особенности готовности педагогов образовательных учреждений к осуществлению инклюзивного образования в Хабаровском крае // Специальное образование. – 2018. – № 1. – С. 55–63. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32721177>
 23. Шеманов А. Ю., Самсонова Е. В. Специальное образование как ресурс инклюзивного образовательного процесса // Психологическая наука и образование. – 2019. – Т. 24, № 6. – С. 38–46. DOI: <http://dx.doi.org/10.17759/pse.2019240604> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41478732>



Natalia Victorovna Nemirova

Candidate of Sociological Sciences, Associated Professor, Head,
Sociological Laboratory,
Herzen State Pedagogical University of Russia (Herzen University), Saint-
Petersburg, Russian Federation.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0674-5260>

E-mail: nnemirova@yandex.ru

Vitaly Zorakhovich Kantor

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Vice-Rector for Inclusive Education,
Department of Foundations for Special Education, Institute of Special
Education and Rehabilitation,
Herzen State Pedagogical University of Russia (Herzen University), Saint-
Petersburg, Russian Federation.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9700-7887>

E-mail: v.kantor@mail.ru

Research on the needs of school teaching staff within the framework of institutionalization of inclusive education for the blind and visually impaired

Abstract

Introduction. *In the context of ongoing diversification of education for children with disabilities, including the blind and visually impaired, it is of fundamental importance to understand how institutionalization of inclusive education affects the key needs of school teaching staff working with children with special educational needs (SEN).*

The research undertaken in 2018 focused on studying the hierarchy and internal content of staffing, competency, methodological and professional communication needs of schools where children with severe visual impairments are taught in the context of building an institutional balance between differentiation and inclusion.

Materials and Methods. *The study was based on the content analysis. The texts of the following documents, which were published on the websites of 153 schools, where blind and visually impaired children are taught in an inclusive or differentiated format, were analyzed: the development strategy of the education setting, the results of self-assessment, and parent-teacher meeting reports. The subject of the analysis was the needs of education settings for new education professionals, for advanced training, continuing professional development and methodological support for teaching staff, as well as for enhancing their interaction within the professional community. The units of calculation were, respectively, the demand for new education professionals and their main fields of specialization, the desired topics and duration of professional development programmes for teaching staff, the desired formats of their support and issues relevant to professional and public discussions in various forms.*

Results. *It has been established that in general, the key needs of school teaching staff providing training for blind and visually impaired children are the needs for advanced training (professional development programmes) and methodological support for currently working education professionals, which dominate over the needs for new personnel and for professional and social communication.*



At the same time, in terms of content, the need for advanced training appears, according to the obtained data, to be a request to create its personalized model, taking into account the digitalization of education and the institutionalization of inclusion. The content of the need for methodological support is determined by the tasks of implementing adapted educational programs, using information and distance technologies in teaching children with severe visual impairments. The need for personnel is associated, along with the retraining of the current employees, with the involvement of advanced specialists – defectologists (speech therapists), tutors, etc. Finally, the need for professional and social communication appears as a need for network partnerships, cooperation and exchange of experience in solving methodological problems of teaching the blind and visually impaired relying on various forms of joint activities for different categories of teachers.

Moreover, the study revealed that the hierarchy of teaching staff needs and the nature of their combination varies depending on the school educational format for children with visual impairments and is mediated by the collective awareness of the specific problems of education for the blind and visually impaired. Teaching staff of schools where children with SEN are taught inclusively, to a lesser extent feel the need for methodological support of their activities and the need for communication with the professional community, rather than teaching staff of special schools for blind and visually impaired children, but at the same time as much more urgent feel the need for staff development. The staff members of those schools teaching blind and visually impaired children in the format of internal inclusion have a more pronounced need for new education professionals.

Conclusions. *The study showed that the institutionalization of inclusive education for children with severe visual impairments is a factor, on the one hand, actualizing, and, on the other hand, hierarchizing the needs of schools for staffing, competency, organizational, methodological and professional communication support of their activities. Moreover, institutionalization, combined with the establishment of new regulatory and methodological requirements for education for the blind and visually impaired and its digitalization, specifically mediates the content of these needs.*

Keywords

Inclusive education; Blind and visually impaired; Children with visual impairment; Teaching staff; School; Need; Frames; Advanced training; Methodological support; Professional and social communication.

Acknowledgments

The study was financially supported by the Ministry of Education and Science of the Russian Federation. Project in the framework of the state assignment.

REFERENCES

1. Aferdita A., Stankovska G. Attitudes of teachers towards inclusive education. *IOSR Journal of Humanities and Social Science*, 2019, vol. 24 (7), pp. 78–84. DOI: <http://dx.doi.org/10.9790/0837-2407017884>
2. Amor A. M., Hagiwara M., Shogren, K. A., Thompson J. R., Verdugo M. Á., Burke K. M., Aguayo V. International perspectives and trends in research on inclusive education: A systematic review. *International Journal of Inclusive Education*, 2019, vol. 23(12), pp. 1277–1295. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/13603116.2018.1445304>
3. Barbosa A. J. G., Campos R. A. Inclusive education in educational magazines: Content and bibliometric analysis. *Revista Brasileira de Educacao Especial*, 2010, vol. 16 (3), pp. 479–494. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-65382010000300011>



4. Chrysostomou M., Symeonidou S. Education for disability equality through disabled people's life stories and narratives: Working and learning together in a school-based professional development programme for inclusion. *European Journal of Special Needs Education*, 2017, vol. 32 (4), pp. 572–585. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/08856257.2017.1297574>
5. Hemmings B., Woodcock S. Preservice teachers' views of inclusive education: A content analysis. *Australasian Journal of Special Education*, 2011, vol. 35 (2), pp. 103–116. DOI: <http://dx.doi.org/10.1375/ajse.35.2.103>
6. Kahan D., McKenzie T. L. School websites: A physical education and physical activity content analysis. *Journal of School Health*, 2019, vol. 90 (1). DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/josh.12851>
7. Kantor V.Z. Nikulina G.V., Nikulina I.N. The impact of the institutional learning environments on the development of self-attitude in pupils with vision deficiency. *Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 2017, vol. 9 (10), pp. 1912–1917. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=31045803>
8. Martinez S. S., Asorey M. F., Parrilla A. Participatory research with young people with visual disabilities: When the exclusion and inclusion stories take to the streets. *International Journal of Education for Social Justice*, 2019, vol. 8 (2), pp. 49–64. DOI: <http://dx.doi.org/10.15366/riejs2019.8.2.003>
9. Nilsen S. Inside but still on the outside? Teachers' experiences with the inclusion of pupils with special educational needs in general education. *International Journal of Inclusive Education*, 2018. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/13603116.2018.1503348>
10. Pino-Juste M., Criado del Rey J. Teacher motivation: Bibliometric and content analysis. *International Journal of Educational Organization and Leadership*, 2016, vol. 23 (1), pp. 25–36. DOI: <https://doi.org/10.18848/2329-1656/CGP/v23i01/25-36>
11. Tristani L., Tomasone J., Gainforth H. Bassett-Gunter R. Taking steps to inclusion: A content analysis of a resource aimed to support teachers in delivering inclusive physical education. *International Journal of Disability, Development and Education*, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/1034912X.2019.1662890>
12. Uzunboylu H., Özcan D. Teaching methods used in special education: A content analysis study. *International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering and Education*, 2019, vol. 7 (2), pp. 99–107. DOI: <http://dx.doi.org/10.5937/IJCRSEE1902099U>
13. Van Mieghem A., Verschuere K., Petry K., Struyf E. An analysis of research on inclusive education: A systematic search and meta review. *International Journal of Inclusive Education*, 2020, vol. 24 (6), pp. 675–689. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/13603116.2018.1482012>
14. Ananyev V. L., Akhrem G. V., Borisov V. I., Filipovich F. M. Overcoming the barrier of visual deprivation by blind students during the lessons of natural and humanitarian subjects: Experience of special school. *Defectology*, 2018, no. 6, pp. 53–62. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36816647>
15. Betker L.M. Training of teachers for inclusive education for children with limited opportunities of health. *Yugra State University Bulletin*, 2017, no. 1–1, pp. 25–28. (In Russian) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=28964142>
16. Biryukova Y. S., Khristolyubova L. V. Realization of conditions of inclusive education in education institutions of Sverdlovsk oblast. *Special Education*, 2018, no. 2, pp. 6–18. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35133398>
17. Voznyak I. V. Development of teachers' training system for inclusive education of children in Russia. *Scientific Support of a System of Advanced Training*, 2017, no. 2, pp. 51–59. (In Russian) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30395565>



18. Zaichenko N., Sapunova I. Heterogeneity and inclusion as understood by teachers and leaders of educational organizations. *Inclusion in Education*, 2018, vol. 3 (2), pp. 56–73. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=39247891>
19. Maximova E. V., Safonova N. M. Understanding texts in auditory and visual perception of students with visual impairment. *Defectology*, 2019, no. 2, pp. 48–53. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=38235478>
20. Malofeev N. N. From equal rights to equal opportunities, from special schools to inclusion. *Izvestia: Herzen University Journal of Humanities & Sciences*, 2018, no. 190, pp. 8–15. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36642685>
21. Sevryukova A. A., Fazylova M. F. Corporate training of school teachers for the implementation of inclusive education. *Scientific Support of a System of Advanced Training*, 2017, no. 1, pp. 5–13. (In Russian) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29904165>
22. Serebrenikova Y. V. Preparedness of the education institution pedagogues for implementation of inclusive education in Khabarovsk Kray. *Special Education*, 2018, no. 1, pp. 55–63. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32721177>
23. Shemanov A. Yu., Samsonova E. V. Special education as a resource for the inclusive educational process. *Psychological Science and Education*, 2019, vol. 24 (6), pp. 38–46. (In Russian) DOI: <http://dx.doi.org/10.17759/pse.2019240604> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41478732>

Submitted: 12 December 2019

Accepted: 10 May 2020

Published: 30 June 2020



This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. (CC BY 4.0).

© Е. А. Рыльская, Л. Д. Мошкина

DOI: [10.15293/2658-6762.2003.03](https://doi.org/10.15293/2658-6762.2003.03)

УДК 159.923.33+378

Гендерные особенности структуры интегральной индивидуальности студентов

Е. А. Рыльская, Л. Д. Мошкина (Челябинск, Россия)

Проблема и цель. Эффективная реализация индивидуального подхода к обучению в вузе не возможна без учета гендерных особенностей субъектов учебной деятельности. Статья посвящается исследованию структуры индивидуальности студентов как системы, обусловленной их биологическим полом. Цель исследования – выявление гендерных особенностей структуры интегральной индивидуальности на примере студентов, обучающихся в высшем учебном заведении.

Методология. Методологическим основанием исследования является теория интегральной индивидуальности В. С. Мерлина. Методики исследования: опросник Я. Стреляу, личностный опросник Айзенка, опросник формально-динамических свойств индивидуальности В. М. Русалова, 16-факторный личностный опросник Р. Кеттелла, личностный опросник FPI, опросник К. Леонгарда, самоактуализационный тест САТ, опросник И.В. Ладанова, тест межличностных отношений Т. Лири, опросник уровня субъективного контроля (УСК), краткий отборочный тест (КОТ). Выборка исследования – 147 студентов (89 девушек, 58 юношей) в возрасте от 18 до 22 лет.

Результаты. Основные результаты заключаются в выявлении гендерных различий, позволяющих характеризовать юношей как эмоционально устойчивых, интравертированных, склонных подчиняться логике, раздражительных, агрессивных, несдержанных, стремящихся к доминированию, независимых, властных и уверенных в себе, а девушек как общительных, направленных на взаимодействие с внешним миром, на расширение социальных контактов, эмоционально неустойчивых, впечатлительных, тревожных, активных, импульсивных, практичных, проницательных и осторожных. Подчеркивается, что значимые различия касаются ограниченного числа исследуемых переменных (34 %), а в структуре интегральной индивидуальности девушек и юношей имеются не только различия, но и сходства. Отмечается, что проявления сходства наиболее выражены в свойствах нейро-психодинамического уровня индивидуальности, а различия – в свойствах личностного и социально-психологического уровней.

Заключение. В заключении делаются выводы о том, что биологический пол является опосредствующим звеном в структуре интегральной индивидуальности, определяя ее гендерное своеобразие. Вместе с тем, авторами отмечается, что в психологических особенностях обследованных юношей и девушек преобладают черты сходства, что поддерживает концепцию гендерного равенства как основания для успешного профессионального становления.

Рыльская Елена Александровна – доктор психологических наук, декан, факультет психологии, заведующий кафедрой психологии развития и возрастного консультирования, Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет).

E-mail: elena_rylskaya@mail.ru

Мошкина Любовь Дмитриевна – кандидат психологических наук, доцент, доцент кафедры психологии развития и возрастного консультирования, Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет).

E-mail: 17-61@mail.ru

Ключевые слова: теория интегральной индивидуальности; структура интегральной индивидуальности; биологический пол; гендерное своеобразие; нейродинамические, психодинамические, личностные, социально-психологические свойства; концепция гендерного равенства.

Постановка проблемы

В последнее время в отечественной системе образования происходят серьёзные изменения, обеспечивающие соответствие требованиям образовательных стандартов развитых стран мира. Разностороннее и своевременное развитие студенческой молодежи рассматривается как важнейшая образовательная цель в Национальной доктрине образования в Российской Федерации до 2025 года. В рамках реформы образования требуется глубокое и всестороннее изучение индивидуальности студентов как субъектов образовательной деятельности, а научно обоснованное применение индивидуального подхода невозможно без учёта проявлений полового диморфизма. Принятие во внимание половых различий способствует наиболее полному раскрытию индивидуальных особенностей обучающихся, актуализации их задатков и способностей в процессе обучения, позволяет студентам обоего пола повысить эффективность процесса самореализации личности. Таким образом, интерес к гендерной проблематике выступает как одна из тенденций развития российской системы образования.

В психологической науке половые различия рассматривают как биологические характеристики, а гендерные различия – как социальные. Не противопоставляя эти понятия, авторы, используя синтез понятий «пол» и «гендер», используют термин «пологендерная индивидуальность» [2].

Как показывает анализ научных источников, появился значительный интерес к проблемам гендерной педагогики. Вопросы теоретического изучения, применения на прак-

тике гендерного подхода в обучении и образовании, формирования гендерной компетентности педагогов отражены в работах Л. И. Столярчук [3], Л. В. Мищенко [2].

Выявляя различия в обучении мальчиков и девочек, авторы отмечают, что лучшие успехи в обучении показывают девочки. Мальчики также чаще девочек оставляют школу, не получив общего образования [7; 13]. В этой проблеме отдельные авторы находят расовый контекст, отмечая, что особенно тревожная ситуация складывается для мужчин африканского происхождения в Северной и Южной Америке. Способами решения проблемы могут выступать увеличение числа чернокожих учителей-мужчин и разработка специальных гендерно-ориентированных программ [8; 10].

В студенческом возрасте различия ярко проявляются в системе ценностей. Для девушек значимыми ценностями являются профессиональные и семейные ценности, связанные с созданием семьи и рождением детей. Направленность на семейные ценности может привести к уменьшению стремления к карьерному, профессиональному росту [4; 17]. При этом отмечается, что различные саморепрезентации своего пола женщинами в контексте проявления лидерских качеств находятся под влиянием политических дискурсов, определяющих специфику образовательных систем: гибких (британская) или консервативных (итальянская) [15; 29].

В рамках индивидуализации процесса обучения с учётом половых различий исследователи отмечают, что воспитание и обучение, а также педагогика в целом нуждаются в

осмыслении и корректировке вопросов гендерного подхода к учебному процессу [5; 14; 22]. Так, например, в исследовании израильских ученых показано, что девочки по сравнению с мальчиками воспринимают своего учителя как более благосклонного, и это восприятие опосредует гендерные различия в мотивации и эмоциональном опыте. Представления девочек и мальчиков о своем учителе могут формировать гендерные различия в учебной мотивации [9].

В специальной литературе рассматриваются также актуальные вопросы гендерного воспитания в широком социальном и историческом контексте, анализируются взаимоотношения полов, даётся описание различий в полоролевом развитии между группами девочек и мальчиков [6; 11; 18].

На сегодняшний день в мире складывается практика активного участия женщин во всех областях деятельности, хотя гендерное неравенство полностью ещё не преодолено. Во многих исследованиях представляются полоролевые стереотипы как проявления атрибутивной гендерной неоднозначности, присущей системе управления высшим образованием, ориентированной на определенную культуру академических кругов и минимизацию лидерами гендерной дискриминации [9]. Изучаются механизмы, ведущие к возникновению гендерного неравенства в профессиях, которые традиционно считаются эгалитарными для женщин (преподавание) [16], описываются взаимосвязи между продвижением по карьерной лестнице и гендерным фактором [5].

В публикациях предлагаются также методы противодействия гендерному неравенству, в частности, с позиции предложенного

шведскими авторами так называемого «феминистского постгуманистического подхода» [12]. Говорится даже о так называемой «феминистской педагогической мысли» и «феминистской педагогике», которая может предложить альтернативный подход, позволяющий критически проанализировать силу знания и осознать различия между учащимися [17].

В целом, проблема половых различий является темой довольно многочисленных разработок. Однако, что касается полового диморфизма в структуре индивидуальности человека как системы, то, как показывает анализ научных источников, этот аспект не являлся пока темой специальных исследований. Вышесказанное определяет цель исследования – выявление гендерного своеобразия структуры интегральной индивидуальности на примере студентов, обучающихся в высшем учебном заведении.

Методология исследования

Достижение поставленной цели обусловило необходимость применения системной методологии в изучении психологических проблем пола человека как открытой саморазвивающейся системы. В качестве такого методологического инструмента может выступать теория интегральной индивидуальности В. С. Мерлина¹.

В. С. Мерлин понимает интегральную индивидуальность как частный случай саморазвивающейся и саморегулируемой живой

¹ Мерлин В. С. Психология индивидуальности: Избранные психологические труды; под ред. Е. А. Кли-

мова. – М.: Изд-во Московского психолого-социального ин-та; Воронеж: Изд-во НПО "МОДЭК", 2009. – 542 с.

системы, представленной подсистемами индивидуальных свойств².

В свете теории интегральной индивидуальности в лаборатории Б. А. Вяткина [1] проведены исследования половых различий в проявлениях волевой активности, в ценностных ориентациях, в проявлениях педагогической одаренности, коммуникативной компетентности (Б. А. Вяткин, Л. Я. Дорфман [1]; М. Р. Шукин³; М. К. Дуванская⁴; Т. В. Евтух⁵; С. Ю. Жданова⁶; О. С. Самбикина⁷; Д. А. Циринг⁸).

Вместе с тем, существует необходимость более полного системного представления половых различий как сложного феномена, обусловленного биологическими, социальными, индивидуальными факторами и выступающего в качестве основы научно обоснованного гендерно-ориентированного образования⁹.

В настоящем исследовании предпринята попытка изучения своеобразия структуры интегральной индивидуальности, обусловлен-

ной принадлежностью к полу, на примере студентов, обучающихся в высшем учебном заведении.

Выбор психодиагностического инструментария обусловлен необходимостью комплексного рассмотрения нейродинамических, психодинамических, личностных и социально-психологических свойств интегральной индивидуальности юношей и девушек. Соответственно, в исследовании были использованы следующие психодиагностические методики: опросник Я. Стреляу, личностный опросник Г. Айзенка, опросник формально-динамических свойств индивидуальности В. М. Русалова, 16-факторный личностный опросник Р. Б. Кеттелла, личностный опросник FPI, опросник К. Леонгарда, самоактуализационный тест САТ, опросник И. В. Ладанова, тест межличностных отношений Т. Лири, опросник уровня субъективного контроля (УСК), краткий отборочный тест (КОТ).

Выборку исследования составили 147 студентов мужского и женского пола (89 девушек, 58 юношей) в возрасте от 18 до 22 лет

² Мерлин В. С. Системный подход к онтогенезу интегральной индивидуальности // Психология формирования и развития личности; под ред. Л. И. Анцыферовой. – М.: Наука, 1981. – С. 87–105.

³ Вяткин Б. А., Шукин М. Р. История и методология исследования стилей человека в школе В. С. Мерлина (к 120-летию со дня рождения ученого) // Методология и история психологии. – 2018. – № 3. – С. 127–150.

⁴ Дуванская М. К., Шукин М. Р. Особенности учебной активности и интегральной индивидуальности будущих педагогов физической культуры: гендерный аспект // Пол и Gender в интегральном исследовании индивидуальности человека / под ред. Б. А. Вяткина. – Пермь, 2008. – С. 135–151.

⁵ Евтух Т. В. Гендерные особенности выраженности отдельных свойств интегральной индивидуальности и характера взаимосвязей между ними // Пол и Gender в интегральном исследовании индивидуальности человека / под ред. Б. А. Вяткина. – Пермь, 2008. – С. 19–31.

⁶ Жданова С. Ю. Познание индивидуальности в зависимости от пола // Пол и Gender в интегральном исследовании индивидуальности человека / под ред. Б. А. Вяткина. – Пермь, 2008. – С. 327–351.

⁷ Самбикина О. С. Особенности стилей учебной деятельности школьников разного пола и возраста // Пол и Gender в интегральном исследовании индивидуальности человека / под ред. Б. А. Вяткина. – Пермь, 2008. – С. 83–101.

⁸ Циринг Д. А. Личностная беспомощность у студентов: психологическое содержание структурных компонентов // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Образование, здравоохранение, физическая культура. – 2006. – № 8. – С. 17–21.

⁹ Пол и gender в интегральном исследовании индивидуальности человека / под ред. Б. А. Вяткина. – Пермь: Изд-во Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета, 2008. – 381 с.

Высшей медико-биологической школы Южно-Уральского государственного университета (ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)). Распределение данных, полученных по 97 свойствам 4 подуровней интегральной индивидуальности не отличалось от нормального, что обусловило возможность применения параметрических методов статистической обработки (t-критерий Стьюдента, корреляционный анализ по Пирсону).

Результаты исследования

Поскольку получившееся распределение данных не отличалось от нормального, различия в показателях интегральной индивидуальности в мужской и женской выборках определялись с помощью t-критерия Стьюдента. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1

Значимые различия в показателях интегральной индивидуальности юношей и девушек

Table 1

Differences in indicators of integral individuality of boys and girls

Показатели	Пол		Коэффициент Стьюдента ($p < 0.05$)
	Мужской	Женский	
Сила торможения (СТ)	57,6	52,3	2,85
Подвижность (П)	58,3	62,6	- 2,42
Коммуникативная эргичность (ЭРК)	36,6	39,9	- 3,48
Коммуникативная пластичность (ПК)	30,2	32,9	- 2,61
Коммуникативная скорость (СК)	34,5	37,7	- 4,31
Психомоторная эмоциональность (ЭМ)	26,7	24,5	- 2,37
Интеллектуальная эмоциональность (ЭИ)	28,7	30,5	- 2,29
Индекс коммуникатив. активности (ИКА)	99,6	116,3	- 2,09
Экстраверсия (Э)	14,9	16,6	- 2,57
Нейротизм (N)	9,4	11,9	- 3,36
Доминантность – конформность (Е)	6,2	7,1	- 2,99
Беспечность-озабоченность (F)	5,5	6,5	- 3,12
Смелость – робость (H)	6,7	7,5	- 2,56
Мягкосердечность – суровость (L)	3,5	6,4	- 8,35
Подозрительность – доверчивость (I)	6,7	7,3	- 2,08
Мечтательность – практичность (M)	5,1	4,1	3,55
Проницательность – наивность (N)	5,5	6,7	- 3,38
Невротичность (H)	4,6	5,3	- 2,17
Депрессивность (Д)	4,6	5,3	- 2,25

Окончание таблицы 1

Раздражительность (Р)	6,2	6,8	- 2,04
Реактивная агрессивность (РА)	7,2	6,6	2,28
Экстраверсия – интроверсия (ЭИ)	5,6	6,4	- 2,76
Эмотивность (ЭМ)	11,1	16,0	- 6,28
Тревожность (Тр)	8,5	11,7	- 3,67
Демонстративность (Д)	12,6	15,7	- 4,47
Дистимность (Дис)	7,8	5,8	2,59
Экзальтированность (Экз)	15,2	18,2	- 3,89
Представление о природе человека (I)	48,4	53,9	- 3,50
Синергия (J)	44,9	50,3	- 2,81
Принятия агрессии (К)	52,4	49,3	2,33
Признание	23,7	21,3	2,86
Независимый – доминирующий	7,5	6,5	2,40
Прямолинейный – агрессивный	7,6	6,5	2,91
Сотрудничающий – конвенциональный	7,0	8,0	- 2,15

Судя по полученным результатам, можно говорить о том, что девушки, в отличие от юношей, могут более гибко менять своё поведение в соответствии с меняющимися условиями жизни. У представителей женской выборки более выражена потребность в общении, тяга к людям, легкость в установлении социальных связей, им свойственна большая коммуникабельность, лёгкость вступления в новые контакты, гибкость в процессе общения, высокая скорость речевой активности. Юноши более чувствительны к неудачам в труде, сензитивны к возможному несовпадению задуманного и реального действия, но в меньшей степени подвержены переживаниям по поводу неудач в интеллектуальной деятельности по сравнению с женской выборкой.

Девушки более, чем юноши, направлены на взаимодействие с внешним миром, на расширение контактов с окружением, но при этом они более впечатлительны, тревожны, эмоци-

онально неустойчивы, подвержены раздражительности, повышенной утомляемости, перепадам настроения. Им присущи признаки депрессивного синдрома, влияющего на эмоциональное состояние, поведение, отношение к себе и к социальной среде. В то же время, реактивная агрессивность у юношей значительно выше, чем у девушек. В сочетании с экстравертированностью девушки чаще склонны проявлять беспечность в сочетании с высокой общительностью, отзывчивостью, эмоциональностью и артистичностью интересов, дружелюбностью, импульсивностью, беззаботностью. Юноши характеризуются меньшей выраженностью данных качеств. Показатель «жесткость – чувствительность» у девушек усиливает черты их типичного психологического портрета, свидетельствующего о стремлении к сентиментальности, эмоциональности, действиям по интуиции, мягкости к себе и окружающим, зависимости. А вот у

юношей наблюдаются абсолютно противоположные результаты, что говорит об их большей эмоциональной зрелости, независимости, склонности действовать, следуя логике, подчиняя чувства разуму.

Фактор «подозрительность – доверчивость» (L) у женской выборки свидетельствует о недоверчивости, ревнивости, зависимости, фиксированности на неудачах, раздражительности, склонности к соперничеству. Мужчинам же в меньшей, чем женщинам степени присущи все вышеперечисленные качества, в то время, как первые демонстрируют большую практичность (фактор (M), мечтательность-практичность). И, наконец, показатель «прямолинейность – дипломатичность» (N) говорит о большей пронизательности девушек, большей осторожности, что не совсем свойственно юношам.

По целому ряду факторов опросника Кеттелла различий между выборками не обнаружено, хотя они отличаются по проявлениям акцентуированности характера. Значимыми оказались различия по эмотивному, демонстративному, дистимному и экзальтированному типам. Более высокая эмотивность женщин свидетельствуют об изменчивости их настроения по незначительным поводам, сентиментальности, большей гуманности, отзывчивости, мягкосердечности, а глубина переживаний по поводу тех или иных душевных потрясений предрасполагает к депрессивности. У мужской выборки параметры эмотивности не превышают рамок нормы. Более выражены у девушек и проявления тревожности. Они чаще, чем представители противоположного пола, испытывают внутреннюю напряженность, ощущение неблагополучия, склонность к ожиданию неприятностей, нерешительности, робости, конформизму, демонстрируют высокую чувствительность к раздражителям, ранимость, обидчивость.

Показатель демонстративности у женской выборки выявил тенденцию к акцентуации, а у мужчин не превысил рамки нормы. Таким образом, девушки более эгоистичны, жаждут признания, поддержки, сочувствия, стремятся быть в центре внимания, более артистичны, что в меньшей степени свойственно юношам.

Что касается дистимности, то здесь наблюдается противоположная картина. Юношам в большей степени, чем девушкам присущи длительные изменения настроения в сторону его снижения, серьезность. Показатели по этому типу акцентуации у девушек находятся в пределах нормативных значений.

Более высокая экзальтированность свидетельствует о склонности девушек, в большей мере чем юношей, восторгаться по незначительным поводам, восхищаться или впадать в панику, отчаяние. Именно у представителей «прекрасного пола», говоря поэтическим языком, значительно чаще наблюдаются резкие переходы от «страстного ликования до смертельной тоски»; отчаяние от жалости, сострадания к несчастным людям, к больным животным; нарастание реакции страха с заметными физиологическими проявлениями (дрожь, холодный пот).

Выявлены различия в социально-психологических свойствах студентов разного пола. По шкале представлений о природе человека (CAT) получены такие результаты: у девушек выявляется большая склонность воспринимать природу человека как положительную. Судя по показателям шкалы синергии, девушки более целостно воспринимают мир и людей, лучше понимают связанность противоположностей, что менее характерно для юношей. Показатели по шкале принятия агрессии свидетельствует о способности мужчины принимать свою агрессивность и раздражитель-

ность как естественные проявления, обусловленные человеческой природой, т. е. оправдывать собственное антисоциальное поведение, что менее свойственно девушкам. По другим шкалам значимых различий у девушек и юношей не выявлено.

У представителей женской выборки более выраженной оказалась потребность в признании (методика И. В. Ладанова), а у мужской части выборки более явно проявилось стремление к независимости, соперничеству (результаты интерперсональной диагностики Т. Лири по показателю «независимый – доминирующий»). Показатели шкалы «прямолинейный – агрессивный» характеризуют юношей как более вспыльчивых, недружелюбных, склонных к чрезмерному упорству по сравнению с девушками, а результаты, полученные

по шкале «сотрудничающий – конвенциональный», свидетельствуют, что у девушек отмечается склонность к компромиссному поведению, несдержанность в проявлении своего дружелюбия к окружающим, стремление подчеркнуть свою причастность к интересам большинства, что, в свою очередь, менее выражено у юношей.

Для выяснения характера разноуровневых связей и качественного понимания гендерной специфики структуры интегральной индивидуальности был проведен корреляционный анализ по Пирсону. Обнаружено своеобразие структуры интегральной индивидуальности в обеих выборках. При этом, наиболее яркие различия получены во взаимосвязях личностного уровня с другими уровнями интегральной индивидуальности (рис. 1, рис. 2).

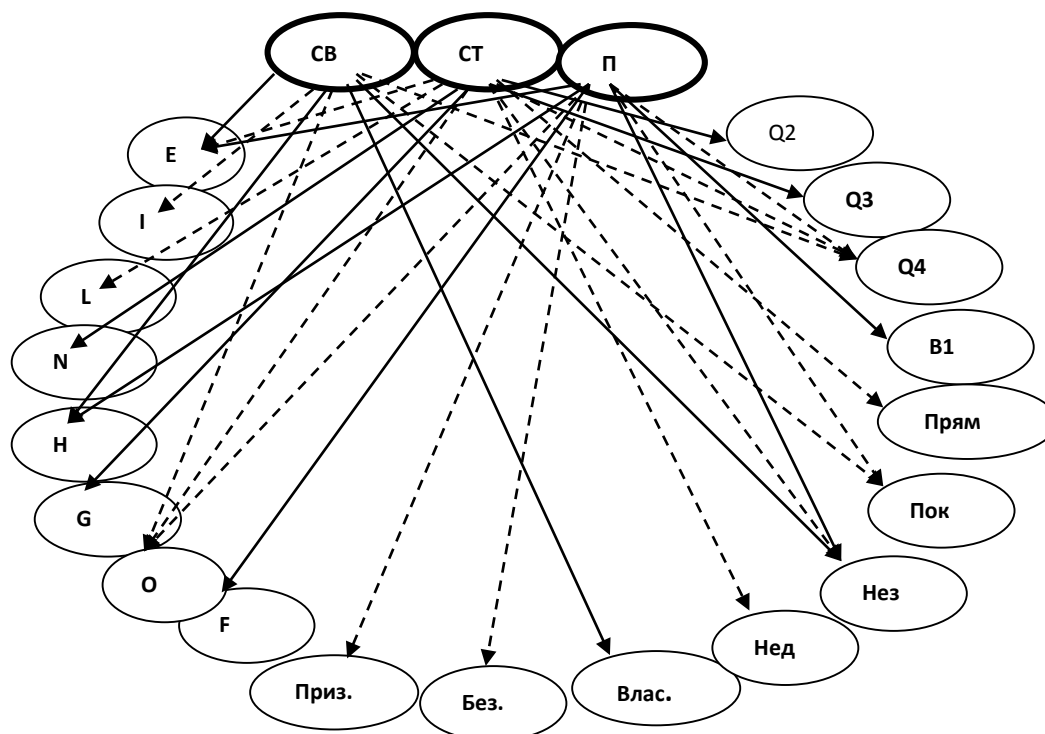


Рис. 1. Корреляционная плеяда статистически значимых взаимосвязей показателей нейродинамического и личностного уровней в выборке девушек

Примечание: N (n) – девушки – 89 чел.; метод К. Пирсона:

— прямая связь p от 0,01 до 0,05; - - - обратная связь p от 0,01 до 0,05

Fig. 1. Correlation pleiad of statistically significant relationships of indicators of neurodynamic and personal levels in the group of women

Note: N (n) – women – 89 people; K. Pearson method:

— $p \leq 0.05$ direct link p from 0.01 to 0.05; - - - feedback p from 0.01 to 0.05

Условные обозначения к рисунку 1: Опросник Я. Стреляу: СВ – сила по возбуждению; СТ – сила по торможению; П – подвижность; Тест Кэттелла: Q2 – конформизм, Q3 – низкий самоконтроль, Q4 – расслабленность, F – сдержанность, O – уверенность в себе, G – подверженность чувствам, H – робость, N – прямолинейность, L – доверчивость, I – жёсткость, E – подчиненность – доминантность; Самоактуализационный тест: B1 – шкала поддержки; Тест межличностных отношений Т. Лири: Пряг – прямолинейно-агрессивный, Пок – покорно-застенчивый, Нез – независимый – доминирующий, Нед – недоверчивый-скептический, Влас – властный-лидирующий; Опросник мотивационной сферы по Ладанову: Без – потребность в безопасности, Приз – потребности в признании.

Symbols to figure 1: Questionnaire Ya.Strelyau: SV – force on excitation; ST – force on inhibition; P – mobility; Cattell test: Q2 – conformism, Q3 – low self – control, Q4 – relaxation, F – restraint, O – self – confidence, G – susceptibility to feelings, H – timidity, N – straightforwardness, L – trustfulness, I – rigidity, E – subordination–dominance; Self-actualization test: B1 – scale of support; Test interpersonal relations by T. Leary: Straight – aggressive, POK-submissive – Shy, Nez-independent – Dominant, Ned – distrustful–skeptical, Vlas – domineering–leading; Ladanov's motivational sphere questionnaire: No – Need for security, Prize – Need for recognition.

Корреляции переменных нейродинамического и личностного уровней в мужской и женской выборках выявили, что наибольшее сходство в связях наблюдается по показателям "сила возбуждения" (СВ) и "подвижность" (П). Так, и у юношей и у девушек показатель «сила возбуждения» (СВ) коррелирует с факторами «смелость (Н») и «властность», а показатель «подвижность» (П) и у тех, и у других связан с факторами: «сдержанность» (F), «смелость» (H), «независимость» и имеет отрицательную связь с фактором напряженности (Q4).

Наиболее очевидная разница в корреляциях наблюдается по параметру «сила торможения» (СТ). У юношей этот показатель связан только с одним фактором, а именно с доминантностью (E). А у девушек сила торможения (СТ) отрицательно связана с факторами: «подозрительность» (L), «тревожность» (O), «напряженность» (Q4), «независимость», «прямолинейность» и «недоверчивость» (6 связей) и положительно – с чувствительностью (G), высоким самоконтролем (Q3), прямолинейностью (N), конформизмом (Q2) (4 связи).

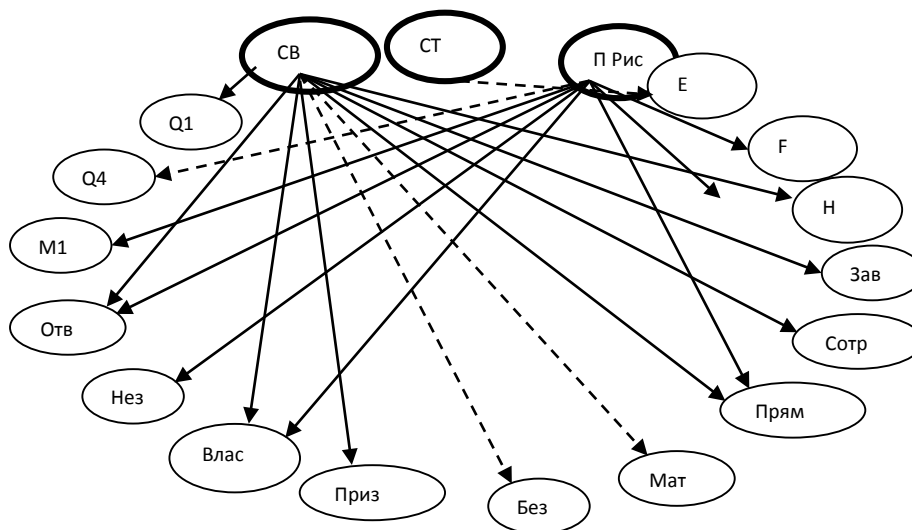


Рис. 2. Корреляционная плеяда статистически значимых взаимосвязей показателей нейродинамического и личностного уровней в выборке юношей

Примечание: N (n) – юноши – 58 чел.; метод К. Пирсона

— прямая связь p от 0,01 до 0,05; - - - обратная связь p от 0,01 до 0,05

Fig. 2. Correlation pleiad of statistically significant relationships of indicators of neurodynamic and personal levels in the group of men

Note: N (n) – men – 58 people; Method K. Pearson:

$p \leq 0.05$ direct link p from 0.01 to 0.05; - - - feedback p from 0.01 to 0.05



Условные обозначения: Опросник Я. Стреляу: СВ – сила по возбуждению; СТ – сила по торможению; П – подвижность; Тест Кэттелла: Е – подчиненность-доминантность, F – сдержанность-экспрессивность, Н – робость-смелость, Q1 – консерватизм-радикализм, Q4 – расслабленность-напряженность; Тест межличностных отношений Т. Лири: Зав – зависимый-послушный, Сотр – сотрудничающий-конвенциональный, Прямо – прямолинейный – агрессивный; Опросник мотивационной сферы по Ладанову: Мат – материальные потребности, Без – потребности в безопасности, Приз – потребности в признании; Тест межличностных отношений Т. Лири: Влас – властный-лидирующий, Нез – независимый-доминирующий, Отв – ответственно-великодушный; Самоактуализационный тест: М1 – шкала познавательных потребностей.

Symbols to figure 2: Questionnaire ya.Strelyau: SV – force on excitation; ST – force on inhibition; p – mobility; Cattell test: E – subordination-dominance, F – restraint-expressiveness, n – timidity-courage, Q1 – conservatism-radicalism, Q4 – relaxation-tension; test of interpersonal relations T. Leary: Zav – dependent-obedient, Sotr – cooperating-conventional, Straight – straight-aggressive; Ladanov's motivational Sphere questionnaire: Mat – material needs, no – SECURITY needs, prize – recognition needs; T. Leary's interpersonal Relations test: Vlas – imperious-leading, nez – independent-dominating, OTV – Responsible-generous; self – actualization test: M1 – scale of cognitive needs.

Взаимосвязи показателей психодинамического и личностного уровней также показали своеобразие интегральной индивидуальности юношей и девушек. Наибольшее сходство во взаимосвязях наблюдается по показателям общей адаптивности (ИОАД), общей активности (ИОА) и интеллектуальной активности (ИИА). Показатель общей адаптивности (ИОАД) и у тех, и у других имеет ряд общих корреляций с такими факторами как: «эмоциональная устойчивость» (С), «сдержанность» (F), «смелость» (Н), со шкалой поддержки

(В1), а также имеет несколько одинаковых отрицательных связей с факторами тревожности (О), напряженности (Q4) и покорности. Фактор общей активности (ИОА) у представителей обоего пола связан с показателями эмоциональной устойчивости (С), доминантности (Е), смелости (Н), властности и с познавательной потребностью (М1). Наибольшие же различия в корреляциях наблюдаются по показателям общей эмоциональности (ИОЭ), психомоторной активности (ИПА), коммуникативной активности (ИКА), экстраверсии (Э) и нейротизму (N).

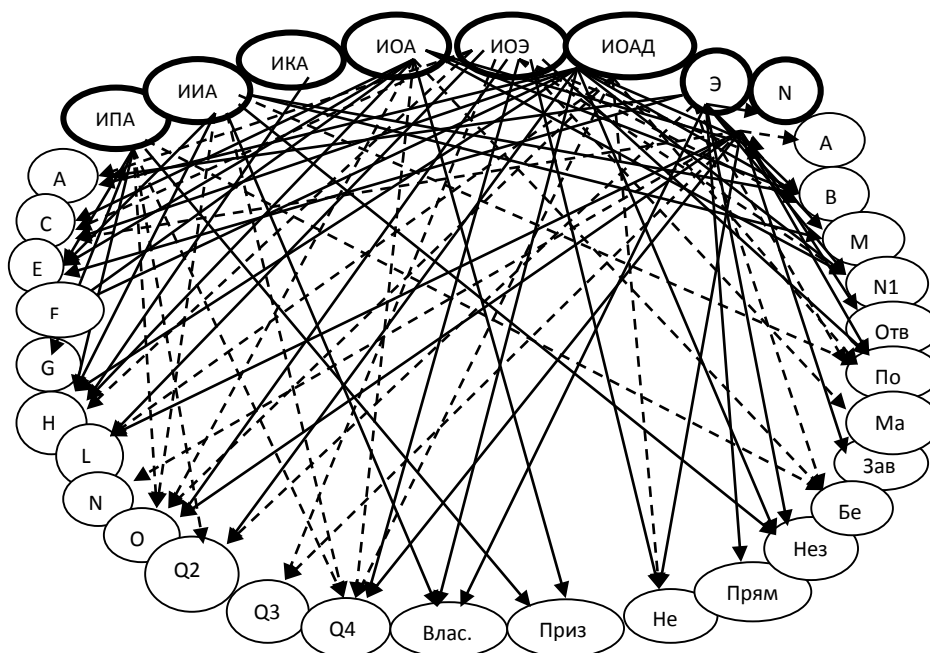


Рис. 3. Корреляционная плеяда статистически значимых взаимосвязей показателей психодинамического и личностного уровней в группе девушек

Примечание: N (n) – девушки – 89 чел.; метод К. Пирсона:

— прямая связь $p \leq 0,01$ - - - - обратная связь $p \leq 0,01$

Fig. 3. Correlation pleiad of statistically significant relationships of psychodynamic and personal levels in the group of women

Note: N (n) – women – 89 people; method of K. Pearson: — direct link $R \leq 0,01$; - - - - feedback $p \leq 0,01$

Условные обозначения: Опросник формально-динамических свойств индивидуальности (ОФДСИ) В. М. Русалова: ИПА – индекс психомоторной активности, ИИА – индекс интеллектуальной активности, ИКА – индекс коммуникативной активности, ИОА – индекс общей активности, ИОЭ – индекс общей эмоциональности, ИОАД – индекс общей адаптивности; Опросник Айзенка: Э – экстраверсия, N – нейротизм; Самоактуализационный тест: А1 – шкала компетентности во времени, В1 – шкала поддержки, М1 – шкала познавательных потребностей, N1 – шкала креативности; Тест межличностных отношений Т. Лири: Отв. – ответственно-великодушный, По. – покорно-застенчивый, Зав. – зависимый – послушный, Нез. – независимый – доминирующий, Прям. – прямолинейный-агрессивный, Нед. – недоверчивый-скептический, Влас. – властный-лидирующий; Опросник мотивационной сферы по Ладанову: Мат – материальные потребности, Без. – потребности в безопасности, Приз. – потребности в признании; Тест Кэттелла: Q4 – расслабленность – напряженность, Q3 – низкий самоконтроль, Q2 – конформизм, О – уверенность в себе, N – прямолинейность, L – доверчивость, H – робость, G – подверженность чувствам, F – сдержанность, E – подчиненность, C – эмоциональная неустойчивость, A – замкнутость.

Symbols to figure 3: V. M. Rusalov's questionnaire of formal-dynamic properties of personality (OFDSI): IPA – index of psychomotor activity, IIA – index of intellectual activity, ICA – index of communicative activity, IOA – index of General activity, IOE – index of General emotionality, IOAD – index of General adaptability; Eizen's Questionnaire: e – extraversion, N – neuroticism; self – actualization test: A1 – scale of competence in time, B1 – scale of support, M1 – scale of cognitive needs, N1 – scale of creativity; Test of interpersonal relations by T. Leary: Rel. responsibly generous, Pok. – submissive-shy, Head. "dependent-obedient, Nez. – independent-dominant, Straight. "direct-aggressive, Ned. – distrustful-skeptical, Vlas. – domineering-leading; Ladanov's motivational questionnaire: Mat-material needs, Without. – security needs, Prize. – needs for recognition; Cattell Test: Q4–relaxation-tension, Q3 – low self-control, Q2 – conformism, O – self-confidence, N – straightforwardness, L – trustfulness, H – timidity, G – susceptibility to feelings, F – restraint, E – subordination, C – emotional instability, A – isolation.

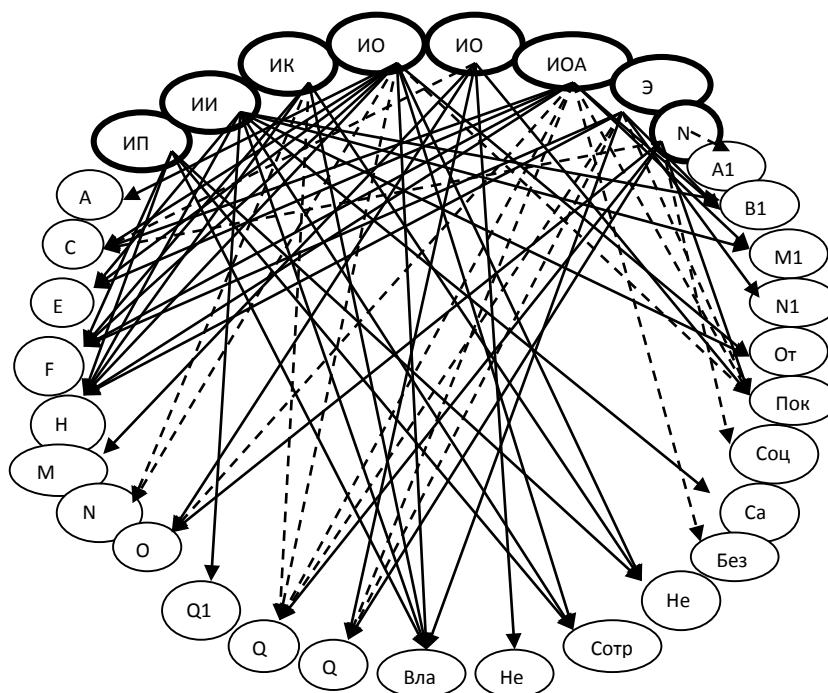


Рис. 4. Корреляционная плеяда статистически значимых взаимосвязей показателей психодинамического и личностного уровней в группе юношей

Примечание: N (n) – юноши – 58 чел.; метод К. Пирсона:

— прямая связь $p \leq 0,01$ - - - - обратная связь $p \leq 0,01$

Fig. 4. Correlation pleiad of statistically significant relationships of psychodynamic and personal levels in the group of men

Note: N (n) – men – 58 people; method of K. Pearson: — direct link $R \leq 0,01$ - - - - feedback $p \leq 0.01$

Условные обозначения: Опросник формально-динамических свойств индивидуальности (ОФДСИ) В. М. Русалова: ИПА – индекс психомоторной активности, ИИА – индекс интеллектуальной активности, ИКА – индекс коммуникативной активности, ИОА – индекс общей активности, ИОЭ – индекс общей эмоциональности, ИОАД – индекс общей адаптивности; Опросник Айзенка: Э – экстраверсия, N – нейротизм; Самоактуализационный тест: А1 – шкала компетентности во времени, В1 – шкала поддержки, М1 – шкала познавательных потребностей, N1 – шкала креативности; Тест межличностных отношений Т. Лири: Отв. – ответственно-великодушный, Пок. – покорно-застенчивый, Нез. – независимый-доминирующий, Сотр. – сотрудничающий-конвенциональный, Нед. – недоверчивый-скептический, Влас. – властный-лидирующий; Опросник мотивационной сферы по Ладанову: Без. – потребности в безопасности, Соц. – социальные потребности, Сам. – потребности в самовыражении; Тест Кэттелла: Q4 – расслабленность – напряженность, Q2 – конформизм – неконформизм, Q1 – консерватизм – радикализм, О – уверенность в себе – тревожность, N – прямолинейность – дипломатичность, М – практичность – развитое воображение, H – робость – смелость, F – сдержанность – экспрессивность, E – подчиненность – доминантность, C – эмоциональная неустойчивость – эмоциональная устойчивость, A – замкнутость – общительность.

Symbols to figure 4: V. M. Rusalov's questionnaire of formal-dynamic properties of personality (ofdsi): IPA – index of psychomotor activity, IIA – index of intellectual activity, ICA – index of communicative activity, IOA – index of General activity, IOE – index of General emotionality, IOAD – index of General adaptability; Eizen's Questionnaire: e – extraversion, N – neuroticism; self – Actualization test: A1 – scale of competence in time, B1 – scale of support, M1 – scale of cognitive needs, N1 – scale of creativity; test of interpersonal relations by T. Leary: Rel. "responsibly generous, Pok. "submissive-shy, Nez. – independent-dominating, et al. – cooperating-conventional, Ned. – distrustful-skeptical, Vlas. – domineering-leading;

Test of interpersonal relations by T. Leary: Rel. "responsibly generous, Pok. "submissive-shy, Nez. – independent-dominating, et al. – cooperating-conventional, Ned. – distrustful-skeptical, Vlas. – imperious-leader; the Questionnaire of motivational sphere for Ladanova: No. – security needs, SOC. – social needs, Sam. – needs for self-expression; Cattell Test: Q4 – relaxation-tension, Q2 – conformism-nonconformism, Q1 – conservatism-radicalism, O – self-confidence-anxiety, N – straightforwardness-diplomacy, M – practicality-developed imagination, H – timidity-courage, F – restraint-expressiveness, E – subordination-dominance, C – emotional instability-emotional stability, A – isolation-sociability.

Яркие различия между юношами и девушками были обнаружены во взаимодействии свойств личностного и социально-психологического уровней.

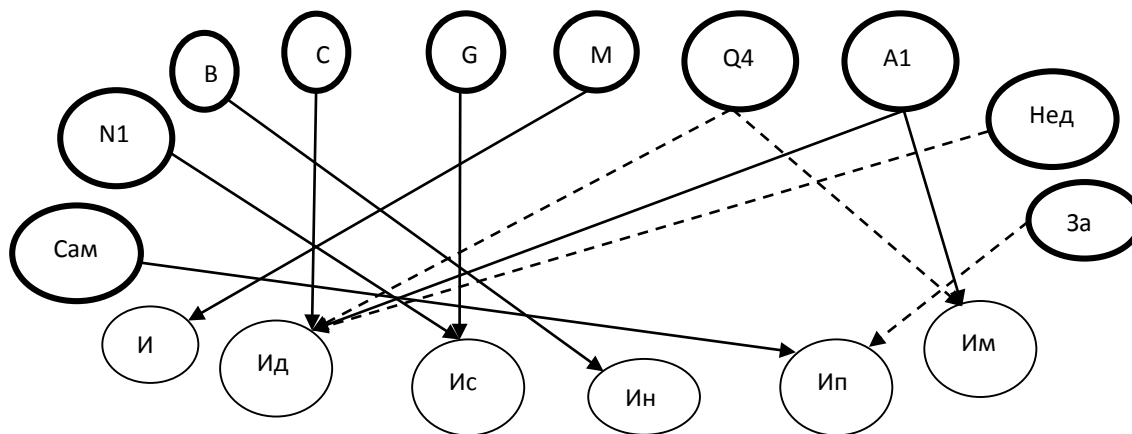


Рис. 5. Корреляционная плеяда статистически значимых взаимосвязей показателей личностного и социально-психологического уровней в выборке девушек

Примечание: N (n) – девушки – 89 чел.; метод К. Пирсона:

— прямая связь $p \leq 0,01$ - - - - обратная связь $p \leq 0,01$

Fig. 5. Correlation pleiad of statistically significant relationships of indicators of personal and socio-psychological levels in the group of women

Note: N (n) – women – 89 people; method of K. Pearson: — direct link $R \leq 0,01$; - - - - feedback $p \leq 0.01$

Условные обозначения: Опросник мотивационной сферы по Ладанову: Сам. – потребности в самовыражении; Самоактуализационный тест: A1 – шкала компетентности во времени, N1 – шкала креативности; Тест Кэттелла: B – интеллект, C – эмоциональная неустойчивость, G – подверженность чувствам, M – практичность-развитое воображение, Q4 – расслабленность – напряженность; Тест межличностных отношений Т. Лири: Нед. – недоверчивый-скептический, Зав. – зависимый-послушный; Опросник уровня субъективного контроля: Из – шкала интернальности в отношении здоровья, Ид – интернальность в области достижений, Ис – интернальность в области семейных отношений, Ин – интернальность в области неудач, Ип – интернальность в области производственных отношений, Им – шкала интернальности в области межличностных отношений.

Symbols to figure 5: the questionnaire of motivational sphere for Ladanova Himself. – needs for self-expression; self-Actualization test: A1 – scale of competence in time, N1 – scale of creativity; Cattell Test: B – intelligence, C – emotional instability, G – susceptibility to feelings, M – practicality-developed imagination, Q4 – relaxation-tension; Test of interpersonal relationships T. Leary: Ned. – distrustful-skeptical, Head. – dependent-obedient;

Questionnaire of the level of subjective control: I – scale of internality in relation to health, ID – internality in the field of achievements, Is – internality in the field of family relations, In – internality in the field of failures, IP – internality in the field of industrial relations, Im – scale of internality in the field of interpersonal relations.

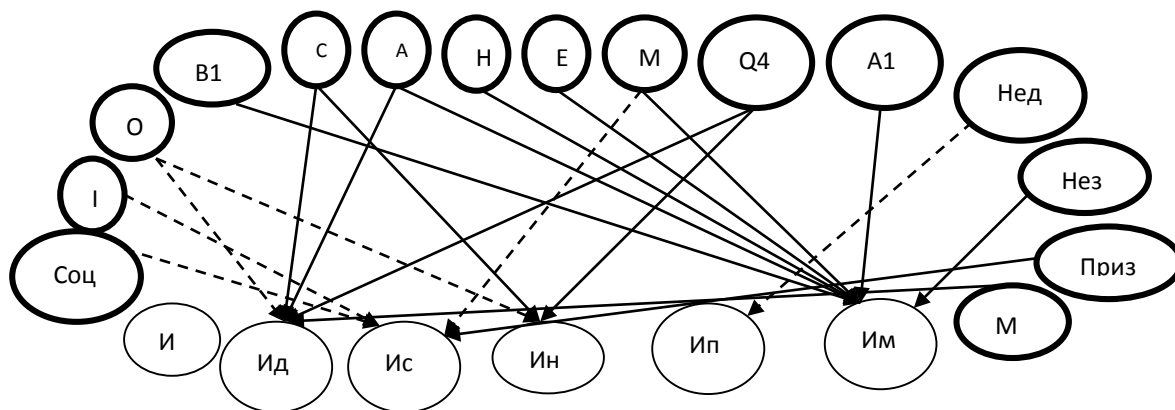


Рис. 6. Корреляционная плеяда статистически значимых взаимосвязей показателей личностного и социально-психологического уровней в выборке юношей

Примечание: N (n) – юноши – 58 чел.; метод К. Пирсона:

— прямая связь $p \leq 0,01$ - - - - обратная связь $p \leq 0,01$

Fig. 6. Correlation pleiad of statistically significant relationships of indicators of personal and socio-psychological levels in the group of men

Note: N (n) – men – 58 people; method of K. Pearson: — direct link $R \leq 0,01$ - - - - feedback $p \leq 0.01$

Условные обозначения: Опросник мотивационной сферы по Ладанову: Соц. – социальные потребности; Тест Кэттелла: I – жесткость – чувствительность, O – уверенность в себе – тревожность, C – эмоциональная неустойчивость – эмоциональная устойчивость, A – замкнутость – общительность, H – робость – смелость, E – подчиненность – доминантность, M – практичность – развитое воображение, Q4 – расслабленность – напряженность; Самоактуализационный тест: A1 – шкала компетентности во времени, B1 – шкала поддержки, M1 – шкала познавательных потребностей; Тест межличностных отношений Т. Лири: Нед. – недоверчивый-скептический, Нез. – независимый-доминирующий; Опросник мотивационной сферы по Ладанову: Приз. – потребности в признании; Из – шкала интернальности в отношении здоровья, Ид – интернальность в области достижений, Ис – интернальность в области семейных отношений, Ин – интернальность в области неудач, Ип – интернальность в области производственных отношений, Им – шкала интернальности в области межличностных отношений.

Symbols to figure 6: the questionnaire of motivational sphere by Ladanov: SOC. – social needs; Cattell Test: I – rigidity-sensitivity, O – self-confidence-anxiety, C – emotional instability-emotional stability, A – isolation-sociability, H – timidity-courage, E – subordination-dominance, M – practicality-developed imagination, Q4 – relaxation-tension; self – Actualization test: A1 – scale of competence in time, B1 – scale of support, M1 – scale of cognitive needs; Test of interpersonal relations T. Leary: Ned. – distrustful-skeptical, Nez. – independent-dominant; the questionnaire of motivational sphere for Ladanova: Prize. – needs for recognition; I – scale of internality in relation to health, ID – internality in the field of achievements, Is – internality in the field of family relations, In – internality in the field of failures, IP – internality in the field of industrial relations, Im – scale of internality in the field of interpersonal relations.

Сходство наблюдается лишь по показателю эмоциональной устойчивости (C) и по

шкале компетентности во времени (A1). И у юношей, и у девушек фактор «эмоциональная

устойчивость» (С) коррелирует с ответственностью в области достижений (ИД). Шкала «компетентность во времени» (А1) у представителей обоих полов связана с ответственностью в области межличностных отношений (ИМ).

Наибольшее же различие в связях между этими двумя уровнями наблюдается по показателям: «напряженность» (Q4), «мечтательность» (М), «недоверчивость», «общительность» (А), «доминантность» (Е), «жесткость» (I), «уверенность в себе» (О), «подверженность чувствам» (G) и «высокий интеллект» (В). В частности, фактор общительности (А) у мужчин связан с ответственностью в области достижений (ИД) и межличностных отношений (ИМ); факторы доминантности (Е), смелости (Н), независимости и шкала поддержки (В1) связаны с ответственностью в области межличностных отношений (ИМ); фактор жесткости (I) и социальные потребности отрицательно коррелируют с ответственностью в области семейных отношений, а потребность в признании положительно коррелирует с данной ответственностью. У девушек, в отличие от юношей, эти переменные ни с чем не коррелируют.

Заключение

С позиции теории интегральной индивидуальности В. С. Мерлина рассмотрены гендерные особенности структуры индивидуальности субъектов учебной деятельности в вузе. В ходе исследования показано, что пол определяет своеобразие интегральной индивидуальности молодых людей. Студентам-юношам более присущи такие качества, как эмоциональная устойчивость, интравертированность,

приверженность логике, раздражительность, агрессивность, несдержанность, упорство, стремление к доминированию, независимость, властность и уверенность в себе. Девушки-студентки характеризуются как общительные, направленные на взаимодействие с внешним миром, на расширение социальных контактов, эмоционально неустойчивые, впечатлительные, тревожные, активные, импульсивные, практичные, проницательные и осторожные.

В структуре индивидуальности студентов разного пола также выявлены различия. Самое большое их число характеризует свойства личностного и социально-психологического уровней интегральной индивидуальности. В то же время, в показателях нейро-психодинамического уровня, т. е. в природных свойствах индивидуальности обнаружены многочисленные проявления тождественности. В целом, различия выявлены только для 34 % исследуемых психологических характеристик, что позволяет говорить об определенном сходстве мужской и женской психологии, лежащей в основе доктрины равноправия полов и равных профессиональных возможностей.

Таким образом, в контексте теории интегральной индивидуальности В. С. Мерлина доказано, что пол является опосредствующей переменной в структуре индивидуальности и определяет ее качественное своеобразие.

Полученные результаты могут быть применены для повышения эффективности обучения в вузе, а также для психолого-педагогического сопровождения развития индивидуальности субъектов образовательной деятельности в высших учебных заведениях разных направлений подготовки.

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Вяткин Б. А., Дорфман Л. Я. Теория интегральной индивидуальности В.С. Мерлина: история и современность // Образование и наука. – 2017. – Т. 19, № 2. – С. 145–160. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28908711> DOI: <http://dx.doi.org/10.17853/1994-5639-2017-2-145-160>
2. Мищенко Л. В. Концепция пологендерного развития индивидуальности человека в онтогенезе в образовательном пространстве // Общество: социология, психология, педагогика. – 2015. – № 2. – С. 17–22. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23298463>
3. Столярчук Л. И. Методология целостности в понимании и реализации гендерного подхода в образовании // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. – 2017. – № 3. – С. 23–27. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28998253>
4. Alfarhan U. F., Dauletova V. Revisiting the gender academic achievement gap: evidence from a unique environment // Gender and Education. – 2019. – Vol. 31 (7). – P. 827–848. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/09540253.2017.1324129>
5. Aronson B., Laughter J. The theory and practice of culturally relevant education: expanding the conversation to include gender and sexuality equity // Gender and Education. – 2020. – Vol. 32 (2). – P. 262–279. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/09540253.2018.1496231>
6. Bethune J., Gonick M. Schooling the mean girl: a critical discourse analysis of teacher resource materials // Gender and Education. – 2017. – Vol. 29 (3). – P. 389–404. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/09540253.2016.1156654>
7. Bristol T. J. Teaching boys: towards a theory of gender-relevant pedagogy // Gender and Education. – 2015. – Vol. 27 (1). – P. 53–68. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/09540253.2014.986067>
8. Brower R. L., Schwartz R. A., Jones T. B. ‘Is it because I’m a woman?’ Gender-based attributional ambiguity in higher education administration // Gender and Education. – 2019. – Vol. 31 (1). – P. 117–135. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/09540253.2017.1324131>
9. Katz I. In the Eye of the Beholder: Motivational Effects of Gender Differences in Perceptions of Teachers // The Journal of Experimental Education, – 2017. – Vol. 85 (1). – P. 73–86. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/00220973.2015.1101533>
10. Larrondo A., Rivero D. A case study on the incorporation of gender-awareness into the university journalism curriculum in Spain // Gender and Education. – 2019. – Vol. 31 (1). – P. 1–14. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/09540253.2016.1270420>
11. Manion C. Educating adolescent girls around the globe: challenges and opportunities // Gender and Education. – 2018. – Vol. 30 (2). – P. 273–275. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/09540253.2017.1343015>
12. McCullough S. Girls, and gender and power relationships in an urban middle school // Gender and Education. – 2017. – Vol. 29 (4). – P. 495–507. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/09540253.2017.1318205>
13. McDowell J., Klattenberg R. Does gender matter? A cross-national investigation of primary classroom discipline // Gender and Education. – 2019. – Vol. 31 (8). – P. 947–965. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/09540253.2018.1458078>
14. Moore A. Gender(ed) identities: critical rereadings of gender in children’s and young adult literature // Gender and Education. – 2018. – Vol. 30 (4). – P. 550–552. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/09540253.2018.1445681>
15. Naskali P., Keskitalo-Foley S. Mainstream university pedagogy in feminist perspective // Gender and Education. – 2019. – Vol. 31 (1). – P. 100–116. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/09540253.2017.1315057>



16. Webb R. 'Being yourself': everyday ways of doing and being gender in a 'rights-respecting' primary school // Gender and Education. – 2019. – Vol. 31 (2). – P. 258–273. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/09540253.2017.1309010>
17. Whitelaw S., Milosevic L., Daniels S. Gender, Behaviour and Achievement: A preliminary study of pupil perceptions and attitudes // Gender and Education. – 2000. – Vol. 12 (1). – P. 87–113. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/09540250020427>
18. Wingrave M. Perceptions of gender in early years// Gender and Education. – 2018. – Vol. 30 (5). – P. 587–606. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/09540253.2016.1258457>
19. Woodfield R. The gendered landscape of UK higher education: do men feel disadvantage // Gender and Education. – 2019. – Vol. 31 (1). – P. 15–32. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/09540253.2017.1288859>



DOI: [10.15293/2658-6762.2003.03](https://doi.org/10.15293/2658-6762.2003.03)

Elena Alexandrovna Rylskaya,

Doctor of Psychology, Associate Professor, Dean,
Department of Developmental Psychology and Age Counseling,
South Ural State University (National Research University), Chelyabinsk,
Russian Federation.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3075-5255>

E-mail: elena_rylskaya@mail.ru

Lyubov Dmitrievna Moshkina,

Candidate of Psychological Sciences, Associate Professor,
Department of Developmental Psychology and Age Counseling,
South Ural State University (National Research University), Chelyabinsk,
Russian Federation.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-2980-198X>

E-mail: 17-61@mail.ru

Integral individuality of students: Gender characteristics of the structure

Abstract

Introduction. *Effective implementation of individual student-centered approach to higher education involves taking into account students' gender characteristics. The article deals with the structure of students' individuality as a system which is determined by their biological gender. The purpose of the research is to identify gender characteristics within the structure of integral individuality of university students.*

Materials and Methods. *The study follows V. S. Merlin's theory of integral individuality.*

The research methods include the Strelau Temperament Inventory, Eysenck Personality Inventory, V. M. Rusalov's personality traits inventory, R. B. Cattell's Sixteen Personality Factor Questionnaire, Freiburg Personality Inventory, K. Leonhard's questionnaire, Self-Actualization Test (SAT), I. V. Ladanov's questionnaire, T. Leary's Interpersonal Circle Model of Personality, Subjective control level questionnaire, and Short selection test (SST). The study sample consists of 147 students (89 female, 58 male) aged between 18 and 22 years.

Results. *The study identifies gender characteristics of students' integral individuality and proves that gender determines the uniqueness of the integral personality of young people.*

The obtained data revealed the following characteristics of male-students: emotionally stable, introverted, logical, irritable, aggressive, impulsive, commanding, independent, domineering and self-confident. Female-students were characterized as sociable, outgoing, extraverted, emotionally vulnerable, sensitive, anxious, active, impulsive, pragmatic, shrewd and cautious.

The authors emphasize that significant differences were identified in a limited number of indicators (34 per cent). Moreover, the research revealed both similarities and differences within the structure of the integral individuality of male and female students. The similarities were found at the neuro-psychodynamic level of individuality. The differences took place at the personality and socio-psychological levels.

Conclusions. *The authors conclude that biological sex is a mediating link in the structure of the integral individuality, determining the gender identity. At the same time, the study found more*



similarities than differences in psychological characteristics of male and female students. This fact supports the idea of gender equality as the basis for successful professional development.

Keywords

The theory of integral individuality; The structure of integral individuality; Biological sex; Gender identity; Neuro-dynamic; Psychodynamic; Personal and Socio-psychological properties; The concept of gender equality.

REFERENCES

1. Vyatkin B. A., Dorfman L. Ya. Theory of integral individuality of V. S. Merlin: history and modernity. *Education and Science*, 2017, vol. 19 (2), pp. 145–160. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28908711> DOI: <http://dx.doi.org/10.17853/1994-5639-2017-2-145-160>
2. Mischenko L. V. The conception of sex and gender development of personal identity in the ontogenesis in the educational space. *Society: Sociology, Psychology, Pedagogy*, 2015, no. 2, pp. 17–22. (In Russian) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23298463>
3. Stolyarchuk L. I. Methodology of integrity in understanding and implementation of gender approach in education // *Ivzestia of the Volgograd State Pedagogical University*, 2017, no. 3, pp. 23–27. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28998253>
4. Alfarhan U. F., Dautetova V. Revisiting the gender academic achievement gap: evidence from a unique environment. *Gender and Education*, 2019, vol. 31 (7), pp. 827–848. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/09540253.2017.1324129>
5. Aronson B., Laughter J. The theory and practice of culturally relevant education: expanding the conversation to include gender and sexuality equity. *Gender and Education*, 2020, vol. 32 (2), pp. 262–279. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/09540253.2018.1496231>
6. Bethune J., Gonick M. Schooling the mean girl: a critical discourse analysis of teacher resource materials. *Gender and Education*, 2017, vol. 29 (3), pp. 389–404. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/09540253.2016.1156654>
7. Bristol T. J. Teaching boys: towards a theory of gender-relevant pedagogy. *Gender and Education*, 2015, vol. 27 (1), pp. 53–68. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/09540253.2014.986067>
8. Brower R. L., Schwartz R. A., Jones T. B. ‘Is it because I’m a woman?’ Gender-based attributional ambiguity in higher education administration. *Gender and Education*, 2019, vol. 31 (1), pp. 117–135. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/09540253.2017.1324131>
9. Katz I. In the Eye of the Beholder: Motivational Effects of Gender Differences in Perceptions of Teachers. *The Journal of Experimental Education*, 2017, vol. 85 (1), pp. 73–86. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/00220973.2015.1101533>
10. Larrondo A., Rivero D. A case study on the incorporation of gender-awareness into the university journalism curriculum in Spain. *Gender and Education*, 2019, vol. 31 (1), pp. 1–14. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/09540253.2016.1270420>
11. Manion C. Educating adolescent girls around the globe: challenges and opportunities. *Gender and Education*, 2018, vol. 30 (2), pp. 273–275. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/09540253.2017.1343015>
12. McCullough S. Girls, and gender and power relationships in an urban middle school. *Gender and Education*, 2017, vol. 29 (4), pp. 495–507. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/09540253.2017.1318205>
13. McDowell J., Klattenberg R. Does gender matter? A cross-national investigation of primary classroom discipline. *Gender and Education*, 2019, vol. 31 (8), pp. 947–965. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/09540253.2018.1458078>



14. Moore A. Gender(ed) identities: Critical rereadings of gender in children's and young adult literature. *Gender and Education*, 2018, vol. 30 (4), pp. 550–552. DOI: <http://dx.doi.org/0.1080/09540253.2018.1445681>
15. Naskali P., Keskitalo-Foley S. Mainstream university pedagogy in feminist perspective. *Gender and Education*, 2019, vol. 31 (1), pp. 100–116. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/09540253.2017.1315057>
16. Webb R. 'Being yourself': everyday ways of doing and being gender in a 'rights-respecting' primary school. *Gender and Education*, 2019, vol. 31 (2), pp. 258–273. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/09540253.2017.1309010>
17. Whitelaw S., Milosevic L., Daniels S. Gender, Behaviour and Achievement: A preliminary study of pupil perceptions and attitudes. *Gender and Education*, 2000, vol. 12 (1), pp. 87–113. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/09540250020427>
18. Wingrave M. Perceptions of gender in early years. *Gender and Education*, 2018, vol. 30 (5), pp. 587–606. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/09540253.2016.1258457>
19. Woodfield R. The gendered landscape of UK higher education: do men feel disadvantage. *Gender and Education*, 2019, vol. 31 (1), pp. 15–32. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/09540253.2017.1288859>

Submitted: 22 January 2020

Accepted: 10 May 2020

Published: 30 June 2020



This is an open access article distributed under the [Creative Commons Attribution License](#) which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. (CC BY 4.0).



© А. В. Добрин

DOI: [10.15293/2658-6762.2003.04](https://doi.org/10.15293/2658-6762.2003.04)

УДК 159.91+159.922.72+159.942+37.015.3

Особенности эмоционального тонуса у первоклассников с различным уровнем эмоционального интеллекта как фактор психолого-социальной адаптации к начальной школе

А. В. Добрин (Елец, Россия)

Проблема и цель. В статье представлен обзор по проблеме адаптации младших школьников к обучению в начальной школе. Цель статьи состоит в выявлении особенностей настроения у первоклассников с разным уровнем эмоционального интеллекта (ЭИ), как компонента психолого-социальной адаптации к обучению детей 7–8 лет.

Методология. Методологическую основу исследования составили принцип единства эмоций и интеллекта Л. С. Выготского, а также положение о связи основных психофизиологических характеристик восприятия цвета с эмоциями Е. Ф. Бажина, Л. А. Шварца, Э. Т. Дорофеевой. Теоретические методы включали анализ и обобщение научных источников по проблеме исследования. Эмпирическое исследование включало выявление особенностей эмоционального тонуса (настроения) при помощи методики «Цветовой тест» М. Люшера (восьмицветный субтест), а также изучение эмоционального интеллекта при помощи методик: «Эмоциональная пиктограмма», «Дорисовывание: мир вещей – мир людей – мир эмоций», «Три желания».

Результаты. Полученные результаты свидетельствуют о том, что уровень эмоционального интеллекта влияет как на эмоциональный тонус, так и на особенности адаптационного резерва детей 7–8 лет. Установлено, что у детей с высоким уровнем ЭИ величина коэффициента суммарного отклонения от аутогенной нормы соответствует нормативному эмоциональному состоянию, а также указывает на эффективность адаптационных механизмов. В свою очередь, в отличие от детей с высоким уровнем эмоционального интеллекта, у детей с низким уровнем ЭИ повышенные эмоциональные нагрузки, связанные с обучением в начальной школе приводят к активации эрготропных тенденций в саморегуляции вегетативного баланса и, как следствие, к напряжению адаптационных механизмов.

Заключение. В заключении делаются выводы о том, что чем эффективнее ребёнок распознает, как свои эмоции, так и эмоции окружающих, и чем лучше он их контролирует, тем вероятнее у него нормативное эмоциональное состояние, и, следовательно, эффективнее протекает процесс адаптации к обучению в начальной школе. Отмечается, что особенности эмоционального тонуса младших школьников могут быть использованы в качестве одного из показателей эффективности адаптационных механизмов на начальном этапе обучения в школе.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 18-013-00323 А «Становление сенсомоторной интеграции и тормозного контроля у детей с разными латеральными предпочтениями»)

Добрин Александр Викторович – кандидат психологических наук, доцент, заведующий кафедрой безопасности жизнедеятельности и основ медицинских знаний, Елецкий государственный университет имени И. А. Бунина.

E-mail: doktor-alexander@mail.ru

Ключевые слова: эмоциональный тонус; эмоциональный интеллект; настроение; эмоции; вегетативный баланс; адаптация; младшие школьники.

Постановка проблемы

Начальная школа является наиболее значимым этапом обучения ребенка, так как от того, насколько эффективно ребенок освоит учебную программу данного этапа школьного обучения, будет зависеть успешность учебной деятельности на всем её протяжении¹.

В то же время учебная деятельность, которая, по мнению ряда авторов, связана с повышенными нагрузками на ребенка [18], приводит к эмоциональной лабильности, проявляющейся в переменах устойчивых эмоциональных состояний у детей 7–8 лет [33], что влияет на процесс адаптации к школе².

В литературе устойчивые эмоциональные состояния, являющиеся эмоциональной составляющей психических состояний, определяются как эмоциональный тонус (настроение)³. Исследования особенностей эмоционального тонуса показывают, что он является одним из показателей успешности адаптации к изменениям окружающей действительности⁴.

Известно, что поступление ребёнка в школу связано выраженным функциональным напряжением, которое обусловлено действием на ребёнка целого ряда факторов образовательной среды⁵ [7], с которыми ранее ребёнок не встречался и которые требуют мобилизации как психологических, так и биологических резервов организма, необходимых для успешной адаптации к ним⁶.

В свою очередь, период психофизиологической адаптации ребенка к учебной нагрузке заканчивается на 5–6-й неделе, однако, весь первый год обучения считается периодом неустойчивой и напряженной регуляции всех систем организма [8; 10; 12; 15; 53], и при несоответствии требований и возможностей ребенка в этот период возникают изменения эмоционального тонуса (настроения), приводящие к снижению учебной активности и работоспособности [34]. Изменение привычных для ребёнка форм взаимодействия со средой проявляется в реакциях, сходных с проявлениями общего адаптационного синдрома. Согласно исследованиям нарушение процессов адаптации, и, в частности, их недостаточность или истощение уже в детском возрасте, может являться причиной многих соматических заболеваний [15; 28; 29; 56], что также обуславливает актуальность выявления детей, у которых на начальном этапе обучения в школе выявляется напряжение адаптационных механизмов.

К тому же адаптация к школе связана с перестройкой познавательной, мотивационной и эмоционально-волевой сфер ребёнка [12; 16]. Установлено, что в младшем школь-

К тому же адаптация к школе связана с перестройкой познавательной, мотивационной и эмоционально-волевой сфер ребёнка [12; 16]. Установлено, что в младшем школь-

¹ Николаева Е. И., Морозова А. Н. Особенности адаптации к школьному обучению детей с разными профилями сенсомоторной асимметрии // Ученые записки Санкт-Петербургского государственного медицинского университета им. академика И. П. Павлова. – 2007. – Т. 14, № 4. – С. 44–48.

² Безруких М. М. Трудности обучения в начальной школе: причины, диагностика, комплексная помощь. – М.: Эксмо, 2009. – 464 с.

³ Ильин Е. П. Эмоции и чувства. – СПб.: Питер, 2001. – 752 с.

⁴ Экман П. Психология эмоций / Я знаю, что ты чувствуешь. – СПб: Питер, 2013. – 336 с.

⁵ Петрова С. С. Теоретические основы адаптации детей младшего школьного возраста к обучению в начальной школе // Проблемы современного педагогического образования: сб. ст. – 2017. – № 55-3. – С. 158–164.

⁶ Костяк Т. В. Психологическая адаптация первоклассников. – М.: Изд. центр «Академия», 2008. – 176 с.

ном возрасте происходят изменения в эмоциональной сфере, а именно наблюдается снижение импульсивности, проявление эмоций и эмоциональное реагирование младшего школьника начинает осуществляться в соответствии с социальными нормами^{7, 8} [43], то есть происходит социализация эмоциональной сферы^{9, 10} [11]. Тесная связь между эмоциональной и когнитивной сферами ребенка обуславливает влияние на эмоциональную сферу когнитивных процессов, что позволяют ребенку перейти на новый уровень – уровень интеллектуализации эмоций [23], что свидетельствует о развитии эмоционального интеллекта у младшего школьника [52].

Современные исследования эмоционального интеллекта определяют его, как способность понимать свои эмоции и эмоции окружающих, а также способность управлять ими¹¹ [40; 41]. Показано, что дети, которые способны правильно понять эмоции, могут успешно создавать позитивные отношения со сверстниками и с взрослыми [49]. Для них характерна успешность в школьной и в социальной жизни¹² [27], что подтверждают исследо-

вания, раскрывающие взаимосвязь уровня развития ЭИ, мотивации [42] и успеха обучения в школе [21; 24; 25; 31]. Установлено, что понимание себя и других, а также умение использовать эти знания при решении каких-либо возникающих проблем является основой обучения¹³ [6].

Говоря об эмоциональном интеллекте, следует отметить исследования, показывающие, что он считается основным фактором успешности в общении и деятельности¹⁴ [9; 30; 40; 41; 45; 50], является одним из важнейших условий эффективной коммуникации и эффективного межличностного взаимодействия [4; 26; 32; 36; 38; 39; 48], взаимосвязан со степенью удовлетворённости жизнью [51] и семейными взаимоотношениями [22], с процессами психологической адаптации [47], а также показателем, как эмоциональной, так и когнитивной вовлеченности в процесс обучения [37]. Установлено, что высокий уровень эмоционального интеллекта способствует успешному преодолению проблем, связанных с переходом из начальной школы в среднюю [27]. В то же время способность управлять своими эмоциями является одним из факторов

⁷ Андреева И. Н. Азбука эмоционального интеллекта. – СПб.: БХВ-Петербург, 2012. – 288 с.

⁸ Урунтаева Г. А. Детская психология: учебник для студ. сред. учеб. заведений. 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд. центр «Академия», 2006. – 368 с.

⁹ Изотова Е. И., Никифорова Е. В. Эмоциональная сфера ребенка: теория и практика: учеб. пособие для студ. вузов. – М.: Академия, 2004. – 288 с.

¹⁰ Ильин Е. П. Эмоции и чувства. – СПб.: Питер, 2001. – 752 с.

¹¹ Люсин Д. В. Современные представления об эмоциональном интеллекте // Социальный интеллект: Теория, измерение, исследования / под ред. Д. В. Люсина, Д. В. Ушакова. – М.: Ин-т психологии РАН, 2004. – С. 29–36.

¹² Заваденко Н. Н., Петрухин Н. Г., Манелис Н. Г., Успенская Т. Ю., Суворинова Н. Ю., Борисова Т. Х. Школьная дезадаптация: психоневрологическое и

нейропсихическое исследование // Вопросы психологии. – 1999. – № 4. – С. 21–28.

Николаева Е. И., Морозова А. Н. Особенности адаптации к школьному обучению детей с разными профилями сенсомоторной асимметрии // Ученые записки Санкт-Петербургского государственного медицинского университета им. академика И. П. Павлова. – 2007. – Т. 14, № 4. – С. 44–48.

¹³ Ермакова И. В., Поливанова Н. И., Ривина И. В. Учебное взаимодействие педагога с учащимися как фактор их эмоциональной комфортности на уроке // Психологическая наука и образование. – 2004. – № 1. – С. 63–73.

¹⁴ Daghayesh S., Zabihi R. The nexus between reflective teaching and teachers' emotional intelligence // Modern Journal of Language Teaching Methods. – 2016. – Vol. 6 (9). – P. 257–271.

как академической успешности на начальном этапе обучения [13], так и успешной социально-эмоциональной адаптации к обучению в школе [35]. Школьники с низкими показателями уровня ЭИ хуже выстраивают продуктивные взаимоотношения с учителями, чем их сверстники с высоким уровнем эмоционального интеллекта [55], они испытывают трудности включения в новую для них учебную деятельность, что может стать причиной нарушения адаптации к школе¹⁵.

Очевидно, что дети с разным уровнем эмоционального интеллекта будут иметь различные особенности эмоционального тонуса, и по-разному будут адаптироваться к новым условиям.

Именно поэтому возникла необходимость выявить специфику эмоционального тонуса младших школьников с разным уровнем ЭИ, поскольку выявление особенностей настроения у детей с различным уровнем эмоционального интеллекта может помочь спрогнозировать особенности адаптации ребенка к начальной школе и на их основе предопределить специфику дальнейшего обучения.

Методология исследования

Было обследовано, 150 школьников – 86 мальчиков (средний возраст $7,27 \pm 0,45$ лет) и 64 девочки (средний возраст $7,19 \pm 0,39$).

Исследование эмоционального тонуса проводилось при помощи методики «Цветовой тест» М. Люшера (восьмицветный субтест)¹⁶, который в настоящее время активно используется в рамках изучения особенностей психосоматической адаптации к образовательному учреждению [3; 17], в качестве инструмента психодиагностики у детей с сенсорными нарушениями [8] и как метод диагностики психоэмоционального состояния [2; 14].

Данная методика позволяет изучить психическое состояние, которое определено уровнем актуальности и удовлетворенности потребностей, что, в свою очередь, связано с предпочтением того или иного цвета¹⁷. Симпатия к тому или другому цвету отражает готовность к затрате энергии, когда испытуемый на первое место ставит яркие цвета, или, если яркие цвета передвигаются в конец ряда – перевозбуждение и потребность в покое¹⁸.

В свою очередь, ряд исследований показывает, что и свет и цвет связаны с активностью автономной нервной системы (АНС) [44; 45]. Известно, что цветовое видение опосредовано деятельностью диэнцефальной области мозга, участвующей в регуляции деятельности АНС¹⁹. Установлено, что воздействие цвета и света на организм реализуются несколькими путями: визуальные эффекты света реализуются посредством зрительной коры, невизуальные, то есть эффекты, не формирующие

¹⁵ Кислицкая Л. А. Отношение к школе первоклассников с различной степенью готовности к школьному обучению // Психологическая наука и образование. – 2006. – № 3. – С. 45–53.

¹⁶ Филимоненко Ю. И., Тимофеев В. И. Цветовой тест М. Люшера. – СПб.: ГП «Иматон», 2000. – 39 с.

¹⁷ Мантрова И. Н. Методическое руководство по психофизиологической и психологической диагностике. – Иваново: ООО «Нейрософт», 2008. – 216 с.

¹⁸ Жегалло А. В., Кулик С. Д., Лупенко Е. А., Смоленкова Н. А., Харитонов А. Н. Аппаратно-программ-

ный метод газоразрядной визуализации (ГРВ) в диагностике состояния // Экспериментальная психология в России: традиции и перспективы. – 2010. – С. 96–100.

¹⁹ Черёмушников И. И., Витун Е. В., Петросиенко Е. С., Нотова С. В. Возможности теста Люшера (8-цветовой вариант) в диагностике характерологических и поведенческих особенностей студентов с различным уровнем физической подготовки // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2010. – № 12–1. – С. 108–110.

изображение, посредством ретиногипоталамического тракта, идущего к супрахиазмальному ядру гипоталамуса, участвующего в регуляции деятельности автономной нервной системы [44].

Таким образом, в основе данной методики лежит связь активности АНС с функционированием цветового анализатора, а именно связи предпочтения цветов тёплой или холодной части цветового спектра с уровнем активности симпатического или парасимпатического отделов АНС²⁰.

Исследования связи предпочтений определённого цвета и тонуса автономной нервной системы показывают, что и изменение активности её влияет на цветовое зрение, и воздействие того или иного цвета приводит к изменению тонуса определённого отдела АНС. Установлено, что усиление тонуса симпатического отдела приводит к улучшению различения синего и зелёного цвета, а увеличение активности парасимпатического отдела – красного и желтого и это, в свою очередь, обеспечивает адаптацию к воздействиям окружающей среды²¹.

Изменение активности АНС под воздействием цвета подтверждается исследованиями особенности variability кардиоритма в процессе цветовой стимуляции [44; 54]. Показано, что при воздействии жёлтого цвета происходит изменение показателя LF/HF (соотношение мощности в диапазоне низких частот (LF) к мощности в диапазоне высоких частот (HF), отражающей вегетативный баланс), а черного – изменение длительности R-R-

интервалов, характерное для симпатикотонии [54].

В то же время в исследованиях есть данные о том, что цвет может вызывать как физиологические, так и эмоциональные реакции. В частности, воздействие света теплого цвета (красный, оранжевый, желтый) способствует возникновению чувства бодрости и энергии, в то время как свет холодного цвета (зеленый, синий) приводит к ощущению спокойствия. Следовательно, свет может влиять на настроение, и, соответственно, световые предпочтения могут отражать его особенности [57].

Данное разделение функционального значения эталонов цвета позволило исследователям вывести коэффициент вегетативного тонуса (вегетативный коэффициент – ВК), а также коэффициент суммарного отклонения (СО) от аутогенной нормы, то есть настроения. Расчет значений СО и ВК производится по формулам А. И. Юрьева и К. Шипоша²².

Изучение уровня развития эмоционального интеллекта проводилось при помощи методик: «Дорисовывание: мир вещей – мир людей – мир эмоций», позволяющей выявить эмоциональную ориентацию ребёнка либо на мир вещей, либо на мир людей; «Три желания», позволяющую изучить особенности эмоциональной ориентации ребёнка на себя

²⁰ Черёмушникова И. И., Витун Е. В., Петросиенко Е. С., Нотова С. В. Возможности теста Люшера (8-цветовой вариант) в диагностике характерологических и поведенческих особенностей студентов с различным уровнем физической подготовки // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2010. – № 12–1. – С. 108–110.

²¹ Жегалло А. В., Кулик С. Д., Лупенко Е. А., Смоленкова Н. А., Харитонов А. Н. Аппаратно-программный метод газоразрядной визуализации (ГРВ) в диагностике состояния // Экспериментальная психология в России: традиции и перспективы. – 2010. – С. 96–100.

²² Тимофеев В. И., Филимонок Ю. И. Краткое руководство по использованию теста М. Люшера. – СПб.: ИМАТОН, 1995. – 29 с.

или на других людей²³; «Эмоциональная пиктограмма», позволяющей изучить особенности представления детей об эмоциях²⁴.

В методике «Дорисовывание: мир вещей – мир людей – мир эмоций» ребёнку даётся лист бумаги с изображенными на нём тремя фигурами – кругом, овалом и треугольником, и предлагается добавить (дорисовать) к фигурам любые детали, чтобы получились рисунки со смыслом. Оценивается, что именно изобразил ребёнок: изображён предмет, животное, лицо человека, или выражено его эмоциональное состояние. В методике «Три желания» ребёнку предлагается на листе бумаги три своих желания. Оценивается направленность желаний ребёнка: на себя (рисунок связан с желанием «для себя») или на другого человека (рисунок связан с желанием «для других людей»)²⁵. Методика «Эмоциональная пиктограмма» заключается в том, что ребёнку предлагается 12 слов-понятий, обозначающих различные эмоциональные состояния (эмоции и чувства), которые ему необходимо нарисовать, то есть изобразить в рисунке, что он понимает под каждым из понятий. Представления детей об эмоциях интерпретируются на основе их рисунков и словесных описаний, выражающих когнитивное понимание эмоционального процесса и степень его дифференцированности.

Результаты исследования

Анализ уровня развития эмоционального интеллекта младших школьников пока-

зал, что высокий уровень выявлен у 38,7 % детей. Для них характерна направленность внимания к миру людей и миру эмоций (изображение на рисунках лиц, которые выражают определённую эмоцию – методика «Дорисовывание: мир вещей – мир людей – мир эмоций»), свойственна эмоциональная ориентация на другого человека (изображение на рисунках желаний для других людей: родителей, братьев, сестер, друзей – методика «Три желания»), а также высокий уровень понимания своих и чужих эмоций, и умение их выразить вербально (адекватное кодирование и вербализация 11–12 эмоциональных модальностей – методика «Эмоциональная пиктограмма»).

Средний уровень эмоционального интеллекта выявлен у 38,7 % детей. Для детей данной группы также характерна эмоциональная ориентация на другого человека, но в отличие от детей с высоким ЭИ, их рисунки содержали желания, как для других, так и для себя. Этим детям также свойственна направленность внимания к миру людей и миру эмоций. Однако, в отличие от детей с высоким уровнем ЭИ, дети со средним уровнем эмоционального интеллекта дорисовывали лишь некоторые фигуры, а некоторые дети дорисовывали только одну фигуру, изображая при этом человека в движении, в то время как две другие фигуры изображали предметы или животных. Однако необходимо отметить, что, как и дети с высоким ЭИ, младшие школьники, у которых выявлен средний уровень эмоционального интеллекта, чаще изображали в своих рисунках человеческое лицо. Понимание эмоций

²³ Нгуен М. А. Диагностика уровня развития эмоционального интеллекта старшего дошкольника // Ребёнок в детском саду. – 2008. – № 1. – С. 83–85.

Нгуен М. А. Психологические предпосылки возникновения эмоционального интеллекта в старшем дошкольном возрасте // Культурно-историческая психология. – 2007. – Т. 3, № 3. – С. 46–51.

²⁴ Изотова Е. И., Никифорова Е. В. Эмоциональная сфера ребенка: теория и практика: учеб. пособие для студ. вузов. – М.: Академия, 2004. – 288 с.

²⁵ Там же.

у детей со средним уровнем ЭИ характеризуется кодированием эмоциональных слов-понятий через сочетание пиктограмм (экспрессивный эталон) и эмоциональных сюжетов с отдельными символическими элементами эмоционального процесса.

Низкий уровень эмоционального интеллекта характерен для 22,6 % испытуемых. Для этих детей не свойственна направленность внимания к миру людей (лишь некоторые рисунки изображали человеческое лицо, а большинство рисунков присутствуют животные, растения – методика «Дорисовывание: мир вещей – мир

людей – мир эмоций»), характерна эмоциональная ориентация на себя (на рисунках младшие школьники изображали желания только для себя – методика «Три желания»), а также низкий уровень понимания эмоциональной информации и представлений об эмоциях (адекватно кодировали 4–6 эмоциональных модальностей – методика «Эмоциональная пиктограмма»).

Результаты анализа коэффициента суммарного отклонения от аутогенной нормы у детей с различным уровнем эмоционального интеллекта представлены на рисунке 1.

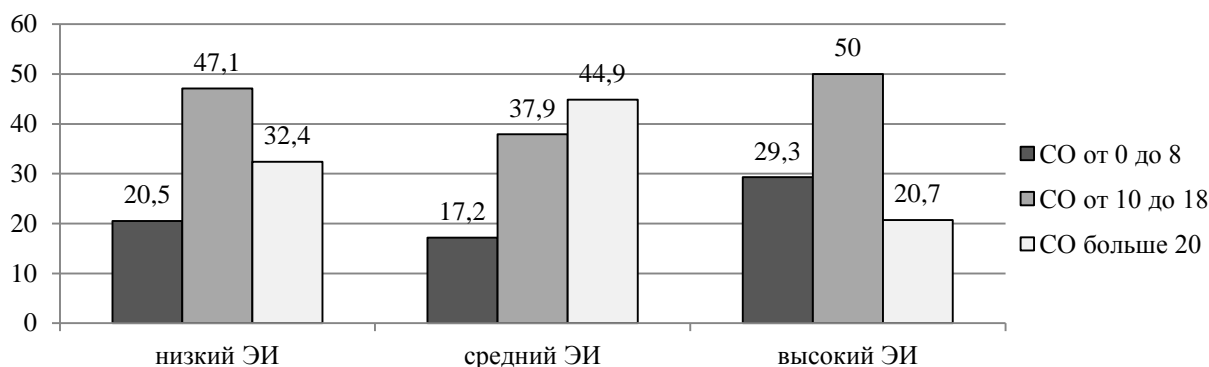


Рис. 1. Показатели коэффициента суммарного отклонения от аутогенной нормы у детей 7–8 лет с различным уровнем эмоционального интеллекта, %.

Fig. 1. The indicators of the coefficient of the total deviation from the autogenous norm in children 7–8 years old with different levels of emotional intelligence, %.

Установлено, что в группе испытуемых с высоким уровнем эмоционального интеллекта преобладает эмоциональное состояние, характеризующееся как норма (50,0 %). У детей с высоким эмоциональным интеллектом, чаще преобладают положительные эмоции и оптимистичное настроение (29,3 %) по сравнению с детьми с низким ЭИ (20,5 %). В то же время в группе детей с низким уровнем ЭИ преобладание отрицательных эмоций более характерно для 32,4 %, в отличие от испытуемых с высоким уровнем эмоционального интеллекта, среди которых преобладание отрицательных эмоций в фоне настроения характерно для 20,7 %.

В группе детей со средним уровнем эмоционального интеллекта нами установлено преобладание отрицательных эмоций (44,9 %), тогда как эмоциональное состояние, характеризующееся как норма, выявлено у 37,9 % детей, а преобладание положительных эмоций лишь у 17,2 % испытуемых.

Анализ вегетативного коэффициента показал, что у детей с высоким уровнем эмоционального интеллекта преобладает компенсируемое состояние усталости (51,7 %), тогда как у детей со средним и низким данные показатели встречаются у 34,5 % и 32,4 % случаях соответственно.

Выявлено, что оптимальный уровень работоспособности характерен для 34,5 % детей

с высокими показателями эмоционального интеллекта (см. рис. 2).

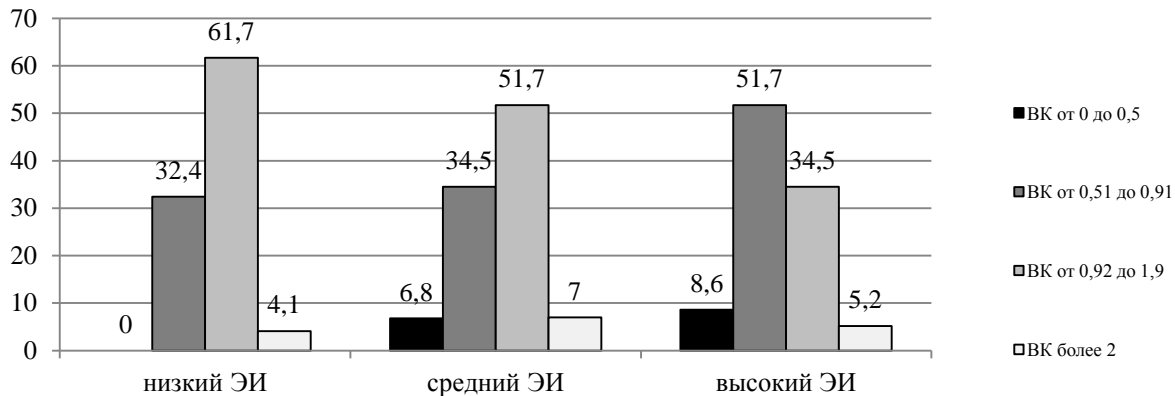


Рис. 2. Показатели вегетативного коэффициента у детей 7–8 лет с различным уровнем эмоционального интеллекта, %.

Fig. 2. Indicators of the vegetative coefficient in children 7–8 years old with different levels of emotional intelligence, %.

Таким образом, анализ коэффициента ВК показал, что у детей с высоким уровнем эмоционального интеллекта преобладает уровень ВК находящийся в пределах от 0,51 до 0,91, что говорит о преобладании трофотропного тонуса, то есть обеспечение физической и психической деятельности младших школь-

ников с высоким уровнем ЭИ обусловлено мобилизацией организма и активизацией процессов адаптации. Восстановление оптимальной работоспособности у этих детей происходит за счёт периодического снижения активности.

Статистический анализ полученных данных подтвердил полученные результаты в ходе количественного анализа (см. табл. 1).

Таблица 1

Показатели эмоционального тонуса у младших школьников с различным уровнем ЭИ (среднее значение и стандартное отклонение)

Table 1

Indicators of emotional tone in primary school children with different levels of EI (Mean and standard deviation)

Показатель	Уровень ЭИ		
	низкий	средний	высокий
СО	17,32±7,96	18,46±8,74	13,34±6,22▲*
ВК	1,32±0,53	1,22±0,56	1,12±0,56*

Примечание: * – различия показателей эмоционального тонуса при уровне значимости $p \leq 0,05$ (U-критерий Манна-Уитни); ▲ – различия показателей эмоционального тонуса при уровне значимости $p \leq 0,05$ (U-критерий Манна-Уитни).

Note: * – differences in the indicators of emotional tone at a significance level of $p \leq 0,05$ (Mann-Whitney U-test); ▲ – differences in indicators of emotional tone at a significance level of $p \leq 0,05$ (Mann-Whitney U-test).

Обнаружено, что коэффициент суммарного отклонения от аутогенной нормы детей с высоким уровнем эмоционального интеллекта ($13,34 \pm 6,22$ при $p \leq 0,05$, U-критерий Манна-Уитни) статистически значимо отличается от данного параметра у детей со средним ($18,46 \pm 8,74$ – эмоциональное состояние в норме) и низким ($17,32 \pm 7,96$ – эмоциональное состояние в норме) уровнем ЭИ. Хотя все результаты относятся к норме, но настроение детей с высоким уровнем ЭИ ближе к позитивному фону, тогда как со средним и низким – к негативному.

Особое внимание уделялось исследованию эмоционального состояния как адаптационного резерва ребенка. Анализ параметра «ВК» показал, что у детей с высоким уровнем эмоционального интеллекта уровень энергетического показателя достоверно ниже ($1,12 \pm 0,56$ при $p \leq 0,05$, U-критерий Манна-Уитни), чем у детей с низким ($1,32 \pm 0,53$) уровнем ЭИ. Однако полученные результаты свидетельствуют о преобладании оптимальной работоспособности (ВК от 0,92 до 1,9) у детей всех трёх групп. Дети характеризуются бодростью, отсутствием усталости, здоровой активностью, готовностью к энергозатратам. Нагрузки соответствуют их возможностям. Образ жизни ребенка позволяет полностью восстанавливать затраченную энергию.

Достоверно более высокие результаты ВК у детей с низким по сравнению с детьми с

высоким уровнем эмоционального интеллекта свидетельствуют о том, что у детей с низким ЭИ определяется незначительное стремление к перевозбуждению, что, вероятно, объясняется результатом работы ребенка на пределе своих возможностей, а не в оптимальном для него режиме, вследствие ожиданий высоких результатов со стороны родителей и учителей²⁶. Это подтверждается исследованиями, согласно которым детям с низким уровнем ЭИ свойственна тревожность, эмоциональная лабильность, быстрая утомляемость²⁷, что связывается с низким уровнем адаптационных механизмов²⁸.

Изучение влияния эмоционального интеллекта и отдельных его компонентов на эмоциональный тонус проводилось при помощи линейного регрессионного анализа, результаты которого представлены в таблице 2.

Показано, что независимая переменная «Общий уровень ЭИ» влияет как на уровень вегетативного коэффициента (ВК) ($R=0,236$, $R^2=0,056$, при $P=0,004$), так и на уровень коэффициента суммарного отклонения от аутогенной нормы (СО) ($R=0,224$, $R^2=0,050$, при $P=0,006$). Анализ коэффициента регрессии показал, что между эмоциональным интеллектом и компонентами эмоционального тонуса (параметрами «ВК» и «СО») обратная связь, следовательно, чем выше уровень ЭИ тем ниже уровень параметров СО и ВК.

²⁶ Безруких М. М. Трудности обучения в начальной школе: причины, диагностика, комплексная помощь. – М.: Эксмо, 2009. – 464 с.

²⁷ Леутин В. П., Николаева Е. И. Психофизиологические механизмы адаптации и функциональная асимметрия мозга. – Новосибирск: Наука, 1988. – 192 с.

²⁸ Мухина В. С. Возрастная психология: феноменология развития, детство, отрочество: учеб. для студ. вузов. 5-е изд., стереотип. – М.: Издат. центр «Академия», 2000. – 456 с.

Николаева Е. И., Морозова А. Н. Особенности адаптации к школьному обучению детей с разными профилями сенсомоторной асимметрии // Ученые записки Санкт-Петербургского государственного медицинского университета им. академика И. П. Павлова. – 2007. – Т. 14, № 4. – С. 44–48.

Таблица 2

Особенности влияния эмоционального интеллекта на эмоциональный тонус младших школьников

Table 2

Features of the influence of emotional intelligence on the emotional tone of primary school children

Параметр эмоционального тонуса	R	R ²	B	P
ВК	0,236	0,056	1,601 и -0,298	0,004
СО	0,224	0,050	1,510 и -0,022	0,006

Примечание: R - Коэффициент корреляции Пирсона; R² – Коэффициент детерминации; B – коэффициент линейной регрессии; P – Уровень значимости.

Note: R – Pearson's correlation coefficient. R² – Coefficient of determination; B – Linear Regression coefficient; P – Significance.

Полученные данные говорят о том, что у детей с низким уровнем эмоционального интеллекта на начальном этапе обучения в школе, который сопровождается повышенной эмоциональной нагрузкой, происходит активация эрготропных (стремление к активности) тенденций в саморегуляции вегетативного баланса, что свидетельствует о напряжении адаптационных систем организма.

Это отражается в возрастании параметра ВК, высокие значения которого, согласно физиологической интерпретации теста М. Люшера (ВК>1) говорят о преобладании активности симпатoadреналовой системы в процессе регуляции гомеостаза, тогда как его снижение (ВК <1) связано с активацией парасимпатического отдела АНС²⁹ [19].

Это подтверждаются полученными ранее результатами, согласно которым высокий уровень эмоционального интеллекта коррелирует с усилением активности парасимпатического отдела автономной нервной системы в процессе регуляции кардиоритма в ситуации

эмоциональной нагрузки. Высокий уровень способности понимать эмоции и управлять ими способствует тому, что у детей 7–8 лет в процессе воздействия эмоциональной информации не происходит напряжение регуляторных систем, что сопровождается преобладанием автономного контура регуляции кардиоритма при эмоциональных переживаниях [5].

В то же время снижение уровня коэффициента «СО» в связи с возрастанием эмоционального интеллекта говорит о том, что чем выше ЭИ тем вероятнее у ребёнка нормативное эмоциональное состояние. Известно, что суммарное отклонение от аутогенной нормы является индикатором нервно-психического благополучия³⁰, а его высокие значения (СО≥20) свидетельствуют об истощении адаптационных ресурсов [1]. В нашем исследовании для детей с высоким уровнем эмоционального интеллекта свойственным является уровень коэффициента суммарного отклонения от аутогенной нормы: 13,34±6,22, что говорит

²⁹ Боровова А. И., Галкина Н. С., Городенский И. Г. Взаимосвязь психофизиологических характеристик, определяемых методом Люшера, с показателями церебрального энергетического обмена у школьников // Актуальные вопросы функциональной межполушарной асимметрии. – 2003. – С. 48–56.

³⁰ Васильева В. В., Авруцкая В. В. Особенности психоэмоционального статуса женщин при физиологической и осложненной беременности и программа их психологического сопровождения // Психологический журнал. – 2008. – Том 29, № 3. – С. 110–119.

о нормативном эмоциональном состоянии детей, а также указывает на эффективность адаптационных механизмов.

Заключение

Таким образом, можно сделать вывод, что эмоциональный интеллект влияет на эмоциональный тонус. Анализ взаимосвязи показал, что чем выше уровень ЭИ младшего школьника, то есть чем эффективнее он распознает, как свои эмоции, так и эмоции окружающих, и чем лучше он ими управляет, тем вероятнее у него нормативное эмоциональное состояние (по тесту М. Люшера: норма СО от 10 до 18)³¹.

Анализ полученных нами данных позволяет сделать вывод о том, что все принявшие участие в исследовании дети, согласно тесту М. Люшера, находились в состоянии оптимальной работоспособности и преимущественно имели эмоциональное состояние, характеризующееся как норма.

В исследуемой выборке испытуемые с высоким уровнем ЭИ, имеют диапазон, описывающий эмоциональное состояние в норме. При этом, адаптация к обучению в начальной школе у этих детей протекает, в целом, нормально (по тесту М. Люшера: значение суммарного отклонения (СО) от 10 до 18).

Таким образом, чем эффективнее ребёнок распознает, как свои эмоции, так и эмоции окружающих, и чем лучше он их контролирует, тем вероятнее у него нормативное эмоциональное состояние, и тем выше активность трофотропной системы в процессе регуляции вегетативного баланса, что свидетельствует об эффективности процесса адаптации к обучению в начальной школе.

Следовательно, показатели эмоционального тонуса, регулятором которых является эмоциональный интеллект, могут быть использованы в качестве одного из показателей эффективности адаптационных механизмов на начальном этапе обучения в школе.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Гордиевская Н. А., Гордиевский А. Ю. Стабилизация когнитивных и психофизиологических процессов в результате занятий аутогенной тренировкой // Самарский научный вестник. – 2014. – № 2. – С. 21–23. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=22137774>
2. Горелов А. А. Копейкина Е. Н., Румба О. Г., Сущенко В. П. Тест Люшера как метод оценки психоэмоционального состояния студенток с разным уровнем здоровья // Теория и практика физической культуры. – 2017. – № 4. – С. 35–37. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29117854>
3. Давыдова Н. О., Черемушников И. И., Сманцер Т. А., Барышева Е. С. Гендерные особенности психофизиологических аспектов адаптации студентов // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. – 2013. – № 1. – С. 262. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21055848>
4. Дегтярёв А. В. «Эмоциональный интеллект»: становление понятия в психологии // Психологическая наука и образование psyedu.ru. – 2012. – № 2. – С. 170–180. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=17986679>
5. Добрин А. В. Особенности влияния эмоционального интеллекта на показатели кардиоритма младших школьников // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. – 2017. – № 5. – С. 94–111. DOI: <http://dx.doi.org/10.15293/2226-3365.1705.07> URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30476227>

³¹ Филимоненко Ю. И., Тимофеев В. И. Цветовой тест М. Люшера. – СПб.: ГП «Иматон», 2000. – 39 с.



6. Егоренко Т. А., Безрукавный О. С. Проблема психолого-педагогической адаптации детей к образовательному пространству // Современная зарубежная психология. – 2016. – Т. 5, № 3. – С. 59–65. DOI: <http://dx.doi.org/10.17759/jmfp.2016050306> URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=28127466>
7. Казакова Е. В., Соколова Л. В. Показатели предшкольного периода развития как предикты школьной адаптации первоклассников // Экология человека. – 2018. – № 9. – С. 27–35. <https://elibrary.ru/item.asp?id=35594219>
8. Карауш И. С., Дашиева Б. А., Куприянова И. Е., Стоянова И. Я. Особенности психологической диагностики детей с сенсорными нарушениями // Сибирский психологический журнал. – 2014. – № 51. – С. 132–140. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21947204>
9. Котомина О. В. Исследование взаимосвязи эмоционального интеллекта и академической успеваемости студентов университета // Образование и наука. – 2017. – Т. 19, № 10. – С. 96–110. DOI: <http://dx.doi.org/10.17853/1994-5639-2017-10-96-110> URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32231876>
10. Криволапчук И. А., Чернова М. Б. Функциональное состояние школьников при напряженной информационной нагрузке в начальный период адаптации к образовательной среде // Экология человека. – 2018. – № 9. – С. 18–26. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35594218>
11. Лаптева Ю. А., Морозова И. С. Развитие эмоциональной сферы ребенка дошкольного возраста // Вестник Кемеровского государственного университета. – 2016. – № 3. – С. 51–55. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26552399>
12. Малиевский В. А., Баширова Г. И., Клишо Г. К. Комплексная оценка адаптации первоклассников к школьному обучению // Российский педиатрический журнал. – 2014. – Т. 17, № 1. – С. 34–37. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21282230>
13. Орел Е. А., Пономарева А. А. Паттерны социально-эмоционального развития первоклассника на входе в школу // Психология. Журнал Высшей школы экономики. – 2018. – Т. 15, № 1. – С. 107–127. DOI: <http://dx.doi.org/10.17323/1813-8918-2018-1-107-127> URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36954770>
14. Пельменёв В. К., Горелов А. А., Румба О. Г. Исследование психоэмоционального состояния студенток различных групп здоровья с помощью цветового теста Люшера // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. Серия: Филология, педагогика, психология. – 2009. – № 11. – С. 80–87. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=13062281>
15. Пшеничникова И. И., Школьников М. А., Захарова И. Н., Творогова Т. М. Адаптация детей к обучению в учреждениях различного типа: влияние вегетативного гомеостаза и личностных адаптивных ресурсов // Российский вестник перинатологии и педиатрии. – 2018. – Т. 63, № 5. – С. 81–91. DOI: <http://dx.doi.org/10.21508/1027-4065-2018-63-5-81-91> URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36376244>
16. Сухарева Л. М., Намазова-Баранова Л. С., Рапопорт И. К. Заболеваемость московских школьников в динамике обучения с первого по девятый класс // Российский педиатрический журнал. – 2013. – № 4. – С. 48–53. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=20365795>
17. Хачатрян Л. Г., Максимова М. С., Ожегова И. Ю., Белоусова Н. А., Шишов А. Я. Особенности первичной психосоматической адаптации у детей в дошкольных учреждениях и пути ее коррекции // Вопросы практической педиатрии. – 2016. – Т. 11, № 3. – С. 57–61. DOI: <http://dx.doi.org/10.20953/1817-7646-2016-3-57-61> URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26370596>



18. Ческидова И. Б. Изобразительное искусство как средство адаптации детей к обучению в школе // Перспективы науки и образования. – 2018. – № 3. – С. 248–253. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35204126>
19. Шаназаров А. С., Глушкова М. Ю., Айсаяева Ш. Ю., Чынгышпаев Д. Ш. Роль компонентов функционального состояния человека-оператора в обеспечении профессиональной деятельности в высокогорье (сообщение 2) // Журнал медико-биологических исследований. – 2018. – Т. 6, № 1. – С. 56–66. DOI: <http://dx.doi.org/10.17238/issn2542-1298.2018.6.1.56> URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32423505>
20. Шаназаров А. С., Мельникова Н. Г. Особенности психофизиологических состояний человека при профессиональной деятельности в высокогорье // Ульяновский медико-биологический журнал. – 2012. – № 2. – С. 87–91. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=17978699>
21. Abe J. A. A. Positive emotions, emotional intelligence, and successful experiential learning // Personality and Individual Differences. – 2011. – Vol. 51 (7). – P. 817–822. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.paid.2011.07.004>
22. Alavi M., Mehrinezhad S. A., Amini M., Singh M. K. P. Family functioning and trait emotional intelligence among youth // Health Psychology Open. – 2017. – Vol. 4 (2). – P. 1–5. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/2055102917748461>
23. Chernyavskaya, V., Malakhova, V. Features of Meta-competences in Primary School Children // Procedia – Social and Behavioral Sciences. – 2016. – Vol. 233. – P. 352–356. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.10.150>
24. Christopher M. S., Goerling R. J., Rogers B. S., Hunsinger M., Baron G., Bergman A. L., Zava D. T. A pilot study evaluating the effectiveness of a mindfulness-based intervention on cortisol awakening response and health outcomes among law enforcement officers // Journal of Police and Criminal Psychology. – 2016. – Vol. 31 (1). – P. 15–28. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s11896-015-9161-x>
25. Chun J. U., Litzky B. E., Sosik J. J., Bechtold D. C., Godshalk V. M. Emotional intelligence and trust in formal mentoring programs // Group & Organization Management. – 2010. – Vol. 35 (4). – P. 421–455. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/1059601110378293>
26. Clarke N. Developing emotional intelligence abilities through team-based learning // Human Resource Development Quarterly. – 2010. – Vol. 21 (2). – P. 119–138. DOI: <http://dx.doi.org/10.1002/hrdq.20036>
27. Coskun K., Oksuz Y. Impact of Emotional Literacy Training on Students' Emotional Intelligence Performance in Primary Schools // International Journal of Assessment Tools in Education. – 2019. – Vol. 6 (1). – P. 36–47. DOI: <http://dx.doi.org/10.21449/ijate.503393>
28. Franks P. W., Hanson R. L., Knowler W. C., Sievers M. L., Bennett P. H., Looker H. C. Childhood obesity, other cardiovascular risk factors, and premature death // The New England Journal of Medicine. – 2010. – Vol. 362 (6). – P. 485–493. DOI: <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMoa0904130>
29. Galanti M. R., Hultin H., Dalman C., Engström K., Ferrer-Wreder L., Forsell Y., Karlberg M., Lavebratt C., Magnusson C., Sundell K., Zhou J., Almroth M., Raffetti E. School environment and mental health in early adolescence - a longitudinal study in Sweden (KUPOL) // BioMed Central Psychiatry. – 2016. – Vol. 16. – P. 243. DOI: <http://dx.doi.org/10.1186/s12888-016-0919-1>
30. Gong Y., Wu Y., Huang P., Yan X., Luo Z. Psychological Empowerment and Work Engagement as Mediating Roles Between Trait Emotional Intelligence and Job Satisfaction // Frontiers in Psychology. – 2020. – Vol. 11. – P. 232. DOI: <http://dx.doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00232>
31. Herrera L., Buitrago R. E., Cepero S. Emotional Intelligence in Colombian Primary School Children. Location and Gender Analysis // Universitas Psychologica. – 2017. – Vol. 16 (3). – P. 1–10. DOI: <https://doi.org/10.11144/Javeriana.upsy16-3.eips>



32. Humphrey N., Curran A., Morris E., Farrell P., Woods K. Emotional Intelligence and Education: A critical review // *Educational Psychology: An International Journal of Experimental Educational Psychology*. – 2007. – Vol. 27 (2). – P. 235–254. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/01443410601066735>
33. Kaliska L. Trait emotional intelligence development possibilities of primary school-aged children // *Education and New Learning Technologies 19 Proceedings*. – 2019. – P. 9801–9807. DOI: <http://dx.doi.org/10.21125/edulearn.2019.2443>
34. Lomtadze O., Alekseeva A., Zagumennova L. From Preschool to School Education: The Structure of the Emotive Environment // *Procedia – Social and Behavioral Sciences*. – 2016. – Vol. 233. – P. 403–406. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.10.171>
35. Lopes P., Mestre J., Guil R., Kremenitzer J., Salovey P. The Role of Knowledge and Skills for Managing Emotions in Adaptation to School // *American Educational Research Journal*. – 2012. – Vol. 49 (4). – P. 710–742. DOI: <http://dx.doi.org/10.3102/0002831212443077>
36. Maguire L. K., Niens U., McCann M., Connolly P. Emotional development among early school-age children: gender differences in the role of problem behaviours // *Educational Psychology*. – 2016. – Vol. 36 (8). – P. 1–21. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/01443410.2015.1034090>
37. Maguire R., Egan A., Hyland P., Maguire P. Engaging students emotionally: the role of emotional intelligence in predicting cognitive and affective engagement in higher education // *Higher Education Research & Development*. – 2017. – Vol. 36 (2). – P. 343–357. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/07294360.2016.1185396>
38. Mahon E. G., Taylor S. N., Boyatzis R. E. Antecedents of organizational engagement: exploring vision, mood and perceived organizational support with emotional intelligence as a moderator // *Frontiers in Psychology*. – 2014. – Vol. 5. – P. 13–22. DOI: <http://dx.doi.org/10.3389/fpsyg.2014.01322>
39. Mavroveli S., Sanchez-Ruiz M. J. Trait emotional intelligence influences on academic achievement and school behavior // *British Journal of Educational Psychology*. – 2011. – Vol. 81. – P. 112–134. DOI: <http://dx.doi.org/10.1348/2044-8279.002009>
40. Mayer J. D., Roberts R. D., Barsade S. G. Human abilities: Emotional intelligence // *Annual Review of Psychology*. – 2008. – Vol. 59. – P. 507–536. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.59.103006.093646>
41. Mayer J. D., Salovey P., Caruso D. R. Emotional intelligence: New ability or eclectic traits? // *American Psychologist*. – 2008. – Vol. 63 (6). – P. 503–517. DOI: <http://dx.doi.org/10.1037/0003-066X.63.6.503>
42. Radu C. Emotional Intelligence – How do we motivate our students? // *Procedia – Social and Behavioral Sciences*. – 2014. – Vol. 141. – P. 271–274. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.05.047>
43. Rafaila E. Primary School Children's Emotional Intelligence // *Procedia – Social and Behavioral Sciences*. – 2015. – Vol. 203. – P. 163–167. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.08.276>
44. Ross M. J., Guthrie P., Dumont J. C. The impact of modulated, colored light on the autonomic nervous system. *Advances in mind-body medicine*. – 2013. – Vol. 27 (4). – P. 7–16. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24067320>
45. Roy D. A., Tiwari D. Emotional Intelligence and Job Performance // *GIS Business*. – 2019. – Vol. 14 (6). – P. 543–552. DOI: <http://dx.doi.org/10.26643/gis.v14i6.14508>



46. Sakakibara S., Honma H., Kohsaka M., Fukuda N., Kawai I., Kobayashi R., Koyama T. Autonomic nervous function after evening bright light therapy: spectral analysis of heart rate variability // *Psychiatry and Clinical Neurosciences*. – 2000. – Vol. 54 (3). – P. 363–364. DOI: <http://dx.doi.org/10.1046/j.1440-1819.2000.00716.x>
47. Salavera C., Usán P., Chaverri I., Gracia N., Aure P., Delpueyo M. Emotional Intelligence and Creativity in First- and Second-year Primary School Children // *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. – 2017. – Vol. 237. – P. 1179–1183. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2017.02.176>
48. Sapiński A., Ciupka S., Tomanik R. Emotional intelligence in the professional life of a security manager // *Social development & Security*. – 2020. – Vol. 10 (1). – P. 79–83. DOI: <http://dx.doi.org/10.33445/sds.2020.10.1.9>
49. Schlesier J., Roden I., Moschner B. Emotion regulation in primary school children: A systematic review // *Children and Youth Services Review*. – 2019. – Vol. 100. – P. 239–257. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.childyouth.2019.02.044>
50. Sharp G., Bourke L., Rickard M. J. F. X. Review of emotional intelligence in health care: an introduction to emotional intelligence for surgeons // *ANZ Journal of Surgery*. – 2020. – Vol. 90 (4). – P. 433–440. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/ans.15671>
51. Szcześniak M., Tułeczka M. Family Functioning and Life Satisfaction: The Mediatory Role of Emotional Intelligence // *Psychology Research and Behavior Management*. – 2020. – Vol. 13. – P. 223–232. DOI: <http://dx.doi.org/10.2147/PRBM.S240898>
52. Tarasova K. Development of Socio-emotional Competence in Primary School Children // *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. – 2016. – Vol. 233. – P. 128–132. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.10.166>
53. Tazhinova G., Ybyraimznanov K., Boribekova F., Mailybaeva G., Utegulov D. Psychology and pedagogical analysis of children adaptation to school education // *The Social Sciences*. – 2015. – Vol. 10 (9). – P. 2284–2288. DOI: <http://dx.doi.org/10.36478/sscience.2015.2284.2288>
54. Tokushige A., Yamamoto M. The effects of color stimulus on autonomic nervous system activity and subjective arousal state // *International Journal of Japanese nursing care practice and study*. – 2013. – Vol. 1 (2). – P. 13–17. ISSN 2187-6142 URL: <https://docplayer.net/27086057-The-effects-of-color-stimulus-on-autonomic-nervous-system-activity-and-subjective-arousal-state.html>
55. Trentacosta C. J., Izard C. E. Kindergarten children's emotion competence as a predictor of their academic competence in first grade // *Emotion*. – 2007. – vol. 7 (1). – P. 77–88. DOI: <http://dx.doi.org/10.1037/1528-3542.7.1.77>
56. von Känel R. Psychosocial stress and cardiovascular risk: current opinion. *Swiss medical weekly*. – 2012. – Vol. 142 (1). DOI: <http://dx.doi.org/10.4414/smw.2012.13502>
57. Yu B., Hu J., Funk M., Feijs L. M. DeLight: biofeedback through ambient light for stress intervention and relaxation assistance // *Personal and Ubiquitous Computing*. – 2018. – Vol. 22. – P. 787–805. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00779-018-1141-6>



Alexander Viktorovich Dobrin

Candidate of Psychological Sciences, Associate Professor, Head,
Department of Life Safety and Fundamentals of Medical Knowledge,
Bunin Yelets State University, Yelets, Russian Federation.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-6210-0520>

E-mail: doktor-alexander@mail.ru

Characteristics of emotional mood in first-graders with different levels of emotional intelligence as a factor of their psycho-social adaptation to primary school

Abstract

Introduction. *The article reviews the issues of psychosocial adjustment to primary school environment. The purpose of the research is to identify mood characteristics of first graders (aged between 7 and 8) with different levels of emotional intelligence (EI) as a factor of their psychological and social adaptation to primary school environment.*

Materials and Methods. *The study follows L. S. Vygotsky's theory of emotions (unity of emotions and intelligence), as well as ideas about the relationship between the basic psychophysiological color perception characteristics and emotions (E. F. Bazhina, L. A. Schwartz, E. T. Dorofeeva). Theoretical methods included analysis and generalization of scholarly literature on the research problem. The empirical study included identifying the features of emotional mood using the Luscher Color Test, (eight-color subtest), as well as studying emotional intelligence using the following methods: "Emotional pictogram", "Complete the drawing: world of things - world of people - world of emotions", and "Three wishes"*

Results. *The results indicate that the level of emotional intelligence affects both emotional mood of primary schoolchildren (aged 7–8 years) and their psychosocial adjustment to primary school environment. It was found that the coefficient of the total deviation from the autogenic norm in children with a high level of EI corresponds to the normative emotional state, which indicates the effectiveness of adaptive mechanisms. On the other hand, in children with a low level of EI, increased emotional stress associated with primary school leads to increasing ergotropic tendencies in the self-regulation of the autonomic balance and, as a result, to the tension of adaptation mechanisms.*

Conclusions. *The article concludes that children's abilities to recognize evaluate and manage emotions in themselves and others correspond to their emotional state and the effectiveness of adaptation to primary school. It is emphasized that characteristics of primary schoolchildren's emotional mood can be used as indicators showing the effectiveness of adaptation to school environment.*

Keywords

Emotional mood; Emotional intelligence; Mood; Emotions; Vegetative balance; Adaptation; Primary schoolchildren.

Acknowledgments

This work was supported by the Russian Foundation for Basic Research. Project No 18-013-00323. A «The formation of sensorimotor integration and inhibitory control in ontogeny in children with different lateral preferences»

**REFERENCES**

1. Gordiyevskaya N. A., Gordiyevskiy A. Y. Cognitive and psychophysiological process stabilization as a result of autogenous training classes. *Samara Journal of Science*, 2014, no. 2, pp. 21–23. (In Russian) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=22137774>
2. Gorelov A. A., Kopeikina E. N., Rumba O. G., Sushchenko V. P. Luscher color test to measure psycho-emotional state of female students from different health groups. *Theory and Practice of Physical Culture*, 2017, no. 4, pp. 35–37. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29117854>
3. Davydova N. O., Cheremushnikova I. I., Smantser T. A., Barysheva E. S. The gender peculiarities of psycho-physiological aspects of student's adaptation. *Journal of New Medical Technologies, eEdition*, 2013, no. 1, pp. 262. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21055848>
4. Degtyarev A. N. “Emotional intelligence”: formation of the notion in psychology. *Psychological Educational Studies*, 2012, no. 2, pp. 170–180. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=17986679>
5. Dobrin A. V. Peculiarities of influence of emotional intelligence on the heart rate indicators of primary schoolchildren. *Novosibirsk State Pedagogical University Bulletin*, 2017, vol. 7 (5), pp. 94–111. (In Russian) DOI: <http://dx.doi.org/10.15293/2226-3365.1705.07> URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30476227>
6. Egorenko T. A., Bezrukavny O. S. The problem of psychological adaptation of children to the education space. *Journal of Modern Foreign Psychology*, 2016, vol. 5 (3), pp. 59–65. (In Russian) DOI: <http://dx.doi.org/10.17759/jmfp.2016050306> URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=28127466>
7. Kazakova E. V., Sokolova L. V. Indicators of development in the preschool period as a way to predict school adaptation of first-year primary school students. *Human Ecology*. 2018, no. 9, pp. 27–35. (In Russian) <https://elibrary.ru/item.asp?id=35594219>
8. Karaush I. S., Dashieva B. A., Kupriyanova I. Y., Stoyanova I. Y. Characteristics of psychological diagnostics of children with sensory impairments. *Siberian Journal of Psychology*, 2014, no. 51, pp. 132–140. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21947204>
9. Kotomina O. V. Investigation on the relationship between emotional intelligence and academic achievement of university students. *The Education and Science Journal*, 2017, vol. 19 (10), pp. 96–110. DOI: <http://dx.doi.org/10.17853/1994-5639-2017-10-96-110> URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32231876>
10. Krivolapchuk I. A., Chernova M. B. Schoolchildren's functional state under intensive informational load at the initial adaptation period to educational environment. *Human Ecology*, 2018, no. 9, pp. 18–26. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35594218>
11. Lapteva J. A., Morozova I. S. Emotional development of preschool children. *Bulletin of Kemerovo State University*, 2016, no. 3, pp. 51–55. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26552399>
12. Malievskiy V. A., Bashirova G. I., Klisho G. K. Comprehensive assessment of adaptation first class pupils to the school's learning. *Russian Pediatric Journal*, 2014, vol. 17 (1), pp. 34–37. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21282230>
13. Orel E. A., Ponomareva A. A. The patterns of the first-graders' noncognitive development at the very beginning of their school life. *Psychology. Journal of the Higher School of Economics*, 2018, vol. 15 (1), pp. 107–127. (In Russian) DOI: <http://dx.doi.org/10.17323/1813-8918-2018-1-107-127> URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36954770>



14. Pelmenyov V. K., Gorelov A. A., Rumba O. G. Determination of psychological and emotional state of different health groups by means of Lüscher colour test. *IKBFU's Bulletin. Series: Philology, Pedagogy, Psychology*, 2009, no. 11, pp. 80–87. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=13062281>
15. Pshenichnikova I. I., Shkolnikova M. A., Zaharova I. N., Tvorogova T. M. Adaptation of children to studying in various institutions: The influence of vegetative homeostasis and personal adaptive resources. *Russian Bulletin of Perinatology and Pediatrics*, 2018, vol. 63 (5), pp. 81–91. DOI: <http://dx.doi.org/10.21508/1027-4065-2018-63-5-81-91> URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36376244>
16. Sukhareva L. M., Namazova-Baranova L. S., Rapoport I. K. The morbidity of Moscow schoolchildren in the dynamics of the learning from the first to the ninth grade (longitudinal study). *Russian Pediatric Journal*, 2013, no. 4, pp. 48–53. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=20365795>
17. Khachatryan L. G., Maksimova M. S., Ozhegova I. Yu., Belousova N. A., Shishov A. Ya. Specificities of primary psychosomatic adjustment in children at preschool institutions and ways of its correction. *Clinical Practice in Pediatrics*, 2016, vol. 11 (3), pp. 57–61. (In Russian) DOI: <http://dx.doi.org/10.20953/1817-7646-2016-3-57-61> URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26370596>
18. Cheskidova I. B. Fine art as a means of adaptation of children to school. *Perspectives of Science & Education*, 2018, no. 3, pp. 248–253. (In Russian) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35204126>
19. Shanazarov A. S., Glushkova M. Yu., Aysaeva Sh. Yu., Chyngyshpaev D. Sh. The role of functional status components of human operators in their professional activity in high altitudes (Report 2). *Journal of Medical and Biological Research*, 2018, vol. 6 (1), pp. 56–66. (In Russian) DOI: <http://dx.doi.org/10.17238/issn2542-1298.2018.6.1.56> URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32423505>
20. Shanazarov A. S., Melnikova N. G. Psychophysiological peculiarities of states during high-altitude professional work. *Ulyanovsk Medico-Biological Journal*, 2012, no. 2, pp. 87–91. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=17978699>
21. Abe J. A. A. Positive emotions, emotional intelligence, and successful experiential learning. *Personality and Individual Differences*, 2011, vol. 51 (7), pp. 817–822. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.paid.2011.07.004>
22. Alavi M., Mehrinezhad S. A., Amini M., Singh M. K. P. Family functioning and trait emotional intelligence among youth. *Health Psychology Open*, 2017, vol. 4 (2), pp. 1–5. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/2055102917748461>
23. Chernyavskaya V., Malakhova V. Features of meta-competences in primary school children. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 2016, vol. 233, pp. 352–356. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.10.150>
24. Christopher M. S., Goerling R. J., Rogers B. S., Hunsinger M., Baron G., Bergman A. L., Zava D. T. A pilot study evaluating the effectiveness of a mindfulness-based intervention on cortisol awakening response and health outcomes among law enforcement officers. *Journal of Police and Criminal Psychology*, 2016, vol. 31 (1), pp. 15–28. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s11896-015-9161-x>
25. Chun J. U., Litzky B. E., Sosik J. J., Bechtold D. C., Godshalk V. M. Emotional intelligence and trust in formal mentoring programs. *Group & Organization Management*, 2010, vol. 35 (4), pp. 421–455. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/1059601110378293>



26. Clarke N. Developing emotional intelligence abilities through team-based learning. *Human Resource Development Quarterly*, 2010, vol. 21 (2), pp. 119–138. DOI: <http://dx.doi.org/10.1002/hrdq.20036>
27. Coskun K., Oksuz Y. Impact of Emotional literacy training on students' emotional intelligence performance in primary schools. *International Journal of Assessment Tools in Education*, 2019, vol. 6 (1), pp. 36–47 DOI: <http://dx.doi.org/10.21449/ijate.503393>
28. Franks P. W., Hanson R. L., Knowler W. C., Sievers M. L., Bennett P. H., Looker H. C. Childhood obesity, other cardiovascular risk factors, and premature death. *The New England Journal of Medicine*, 2010, vol. 362 (6), pp. 485–493. DOI: <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMoa0904130>
29. Galanti M. R., Hultin H., Dalman C., Engström K., Ferrer-Wreder L., Forsell Y., Karlberg M., Lavebratt C., Magnusson C., Sundell K., Zhou J., Almroth M., Raffetti E. School environment and mental health in early adolescence – a longitudinal study in Sweden (KUPOL). *BioMed Central Psychiatry*, 2016, vol. 16, pp. 243. DOI: <http://dx.doi.org/10.1186/s12888-016-0919-1>
30. Gong Y., Wu Y., Huang P., Yan X., Luo Z. Psychological empowerment and work engagement as mediating roles between trait emotional intelligence and job satisfaction. *Frontiers in Psychology*, 2020, vol. 11, pp. 232. DOI: <http://dx.doi.org/10.3389/fpsyg.2020.00232>
31. Herrera L., Buitrago R.E., Cepero S. Emotional intelligence in Colombian primary school children. location and gender analysis. *Universitas Psychologica*, 2017, vol. 16 (3), pp. 1–10. DOI: <https://doi.org/10.11144/Javeriana.upsy16-3.eips>
32. Humphrey N., Curran A., Morris E., Farrell P., Woods K. Emotional Intelligence and Education: A critical review. *Educational Psychology: An International Journal of Experimental Educational Psychology*, 2007, vol. 27 (2), pp. 235–254. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/01443410601066735>
33. Kaliska L. Trait emotional intelligence development possibilities of primary school-aged children. *Education and New Learning Technologies 19 Proceedings*, 2019, pp. 9801–9807. DOI: <http://dx.doi.org/10.21125/edulearn.2019.2443>
34. Lomtadze O., Alekseeva A., Zagumenova L. From preschool to school education: The structure of the emotive environment. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 2016, vol. 233, pp. 403–406. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.10.171>
35. Lopes P., Mestre J., Guil R., Kremenitzer J., Salovey P. The role of knowledge and skills for managing emotions in adaptation to school. *American Educational Research Journal*, 2012, vol. 49 (4), pp. 710–742. DOI: <http://dx.doi.org/10.3102/0002831212443077>
36. Maguire L. K., Niens U., McCann M., Connolly P. Emotional development among early school-age children: Gender differences in the role of problem behaviours. *Educational Psychology*, 2016, vol. 36 (8), pp. 1–21. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/01443410.2015.1034090>
37. Maguire R., Egan A., Hyland P., Maguire P. Engaging students emotionally: The role of emotional intelligence in predicting cognitive and affective engagement in higher education. *Higher Education Research & Development*, 2017, vol. 36 (2), pp. 343–357. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/07294360.2016.1185396>
38. Mahon E. G., Taylor S. N., Boyatzis R. E. Antecedents of organizational engagement: exploring vision, mood and perceived organizational support with emotional intelligence as a moderator. *Frontiers in Psychology*, 2014, vol. 5, pp. 13–22. DOI: <http://dx.doi.org/10.3389/fpsyg.2014.01322>
39. Mavroveli S., Sanchez-Ruiz M. J. Trait emotional intelligence influences on academic achievement and school behavior. *British Journal of Educational Psychology*, 2011, vol. 81, pp. 112–134. DOI: <http://dx.doi.org/10.1348/2044-8279.002009>



40. Mayer J. D., Roberts R. D., Barsade S. G. Human abilities: Emotional intelligence. *Annual Review of Psychology*, 2008, vol. 59, pp. 507–536. DOI: <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.59.103006.093646>
41. Mayer J. D., Salovey P., Caruso D. R. Emotional intelligence: New ability or eclectic traits? *American Psychologist*, 2008, vol. 63 (6), pp. 503–517. DOI: <http://dx.doi.org/10.1037/0003-066X.63.6.503>
42. Radu C. Emotional intelligence – how do we motivate our students? *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 2014, vol. 141, pp. 271–274. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.05.047>
43. Rafaila E. Primary school children's emotional intelligence. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 2015, vol. 203, pp. 163–167. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.08.276>
44. Ross M. J., Guthrie P., Dumont J. C. The impact of modulated, colored light on the autonomic nervous system. *Advances in mind-body medicine*, 2013, vol. 27 (4), pp. 7–16. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24067320>
45. Roy D.A., Tiwari D. Emotional intelligence and job performance. *GIS Business*, 2019, vol. 14 (6), pp. 543–552. DOI: <http://dx.doi.org/10.26643/gis.v14i6.14508>
46. Sakakibara S., Honma H., Kohsaka M., Fukuda N., Kawai I., Kobayashi R., Koyama T. Autonomic nervous function after evening bright light therapy: Spectral analysis of heart rate variability. *Psychiatry and Clinical Neurosciences*, 2000, vol. 54 (3), pp. 363–364. DOI: <http://dx.doi.org/10.1046/j.1440-1819.2000.00716.x>
47. Salavera, C., Usán, P., Chaverri, I., Gracia, N., Aure, P., Delpueyo, Me. Emotional intelligence and creativity in first- and second-year primary school children. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 2017, vol. 237, pp. 1179–1183. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2017.02.176>
48. Sapiński A., Ciupka S., Tomanik R. Emotional intelligence in the professional life of a security manager. *Social Development & Security*, 2020, Vol. 10 (1), pp. 79–83. DOI: <http://dx.doi.org/10.33445/sds.2020.10.1.9>
49. Schlesier J., Roden I., Moschner B. Emotion regulation in primary school children: A systematic review. *Children and Youth Services Review*, 2019, vol. 100, pp. 239–257. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.childyouth.2019.02.044>
50. Sharp, G., Bourke, L. and Rickard, M. J. F. X. Review of emotional intelligence in health care: An introduction to emotional intelligence for surgeons. *ANZ Journal of Surgery*, 2020, vol. 90 (4), pp. 433–440. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/ans.15671>
51. Szcześniak M., Tułeczka M. Family functioning and life satisfaction: The mediatory role of emotional intelligence. *Psychology Research and Behavior Management*, 2020, vol. 13, pp. 223–232. DOI: <http://dx.doi.org/10.2147/PRBM.S240898>
52. Tarasova K. Development of socio-emotional competence in primary school children. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 2016, vol. 233, pp. 128–132. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2016.10.166>
53. Tazhinova G., Ybyraimznanov K., Boribekova F., Mailybaeva G., Utegulov D. Psychology and pedagogical analysis of children adaptation to school education. *The Social Sciences*, 2015, vol. 10 (9), pp. 2284–2288. DOI: <http://dx.doi.org/10.36478/sscience.2015.2284.2288> URL: <https://medwelljournals.com/abstract/?doi=sscience.2015.2284.2288>
54. Tokushige A., Yamamoto M. The effects of color stimulus on autonomic nervous system activity and subjective arousal state. *International Journal of Japanese Nursing Care Practice and Study*, 2013, vol. 1 (2), pp. 13–17. ISSN 2187-6142 URL: <https://docplayer.net/27086057-The-effects-of-color-stimulus-on-autonomic-nervous-system-activity-and-subjective-arousal-state.html>



55. Trentacosta C. J., Izard C. E. Kindergarten children's emotion competence as a predictor of their academic competence in first grade. *Emotion*, 2007, vol. 7 (1), pp. 77–88. DOI: <http://dx.doi.org/10.1037/1528-3542.7.1.77>
56. von Känel R. Psychosocial stress and cardiovascular risk: Current opinion. *Swiss Medical Weekly*, 2012, vol. 142 (1). w13502. DOI: <http://dx.doi.org/10.4414/smw.2012.13502>
57. Yu B., Hu J., Funk M., Feijs L. M. DeLight: Biofeedback through ambient light for stress intervention and relaxation assistance. *Personal and Ubiquitous Computing*, 2018, vol. 22, pp. 787–805. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00779-018-1141-6>

Submitted: 22 February 2020

Accepted: 10 May 2020

Published: 30 June 2020



This is an open access article distributed under the [Creative Commons Attribution License](#) which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. (CC BY 4.0).



www.sciforedu.ru

МАТЕМАТИКА
И ЭКОНОМИКА
ДЛЯ ОБРАЗОВАНИЯ

**MATHEMATICS AND ECONOMICS
FOR EDUCATION**



© Е. В. Славутская, В. С. Аbruков, Л. А. Славутский, С. У. Бичурина, В. В. Садовая

DOI: [10.15293/2658-6762.2003.05](https://doi.org/10.15293/2658-6762.2003.05)

УДК 159.9+371

Вертикальный системный анализ данных психодиагностики учащихся с использованием метода «дерево решений»

Е. В. Славутская, В. С. Аbruков, Л. А. Славутский (Чебоксары, Россия),
С. У. Бичурина, В. В. Садовая (Казань, Россия)

Проблема и цель. Выбор форм и методов психолого-педагогического сопровождения учащихся (индивидуально и в группе) в рамках современной образовательной парадигмы требует новых средств анализа данных. Цель работы: исследовать возможности доступного для использования практическими психологами образования современного инструмента – метода «дерево решений» для вертикального системного анализа данных психодиагностики и выбора форм и методов психолого-педагогического сопровождения учащихся.

Методология. На основе системного подхода в психологии и педагогике, при использовании одного из инструментов интеллектуального анализа данных – метода «дерево решений», рассматривается задача классификации результатов психодиагностики учащихся. На примере вертикального системного анализа данных тестирования школьников предпубертативного возраста строится иерархическая структура связей их разноуровневых психологических характеристик (задатки, индивидуально-психологические и характеристики психосоциального уровня). Диагностические инструменты выбирались таким образом, чтобы в анализируемых данных условно присутствовали психологические характеристики всех уровней. Использовались стандартизированные, шкалированные методы психодиагностики, которые достаточно широко

Славутская Елена Владимировна – доктор психологических наук, профессор кафедры психологии и социальной педагогики, Чувашский государственный педагогический университет им. И. Я. Яковлева.

E-mail: slavutskayaev@gmail.com

Аbruков Виктор Сергеевич – доктор физико-математических наук, профессор кафедры прикладной физики и нанотехнологий, Чувашский государственный университет им. И. Н. Ульянова.

E-mail: abrukov@yandex.ru

Славутский Леонид Анатольевич – доктор физико-математических наук, профессор кафедры автоматизации и управления в технических системах, Чувашский государственный университет им. И. Н. Ульянова.

E-mail: lenya@slavutskii.ru

Бичурина Сеимбика Усмановна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры дошкольного образования, Казанский (Приволжский) федеральный университет.

E-mail: Bichurina@yandex.ru

Садовая Виктория Владимировна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры начального образования Института психологии и образования, Казанский (Приволжский) федеральный университет.

E-mail: vikycha2006@gmail.com

распространены в психолого-педагогической практике. Два нижних уровня: тип нервной системы (теппинг-тест Е. П. Ильина) и IQ (культурно – независимый тест Р. Б. Кеттелла). Индивидуально-психологические качества личности в поведении и деятельности анализировались на основе 12-ти факторного опросника Р. Б. Кеттелла и Р. В. Коана (СРQ). Верхний уровень социально-психологических отношений представлен показателями: отношение к семье, сверстникам, к школе, к себе (тест «Незаконченные предложения» В. Михала); мотивационной характеристикой (тест «Потребность в достижении»). Обработывались результаты психологической диагностики 83-х школьников (11–12 лет, пятый класс средней общеобразовательной школы), для которых получены 19 численных показателей тестирования.

Результаты. При апробации метода «дерево решений» продемонстрировано, что алгоритм может применяться практическими психологами образования для анализа относительно небольшой выборки результатов психодиагностики – начиная от нескольких десятков респондентов. Показано, что вертикальный системный анализ психологических характеристик может наглядно проводиться по упрощенной процедуре: при сравнении значимости входных атрибутов при классификации по разному количеству подмножеств целевой переменной. В качестве переменных, по которым осуществлялась классификация данных, использовались показатели верхнего уровня (мотивация и система отношений). Метод «дерево решений» позволяет проводить анализ и оценку не только прямых, но и латентных (опосредованных, скрытых) связей психологических данных учащихся. Для предпуберткового возраста анализ связей разноразноуровневых характеристик по результатам классификации показывает прямую взаимосвязь только некоторых характеристик социального уровня с характеристиками базового уровня (задатками) и лишь опосредованную связь с коммуникативными чертами. Психологическая интерпретация выявленных взаимосвязей данных тестирования позволяет уточнить возрастную специфику конкретных групп учащихся для последующего психолого-педагогического сопровождения. Обсуждается возможность использования результатов в анализе проблем перехода учащихся из начальной в среднюю общеобразовательную школу.

Заключение. Построение иерархических моделей связи разноразноуровневых данных психодиагностики учащихся представляет интерес для достаточно широкого круга задач педагогики и психологии, вне зависимости от возраста респондентов, показывает эффективность предлагаемого метода как инструмента для их решения.

Ключевые слова: школьники предпуберткового возраста; разноразноуровневые психологические характеристики; вертикальный системный анализ; латентные связи; интеллектуальный анализ данных; дерево решений.

Постановка проблемы

Метод «дерево решений» (ДР)¹ является одним из инструментов интеллектуального анализа данных (data mining)², и используется вместе с нейронными сетями и алгоритмами

кластеризации [26] для выявления неочевидных закономерностей в данных³ [17], скрытых (латентных) связей (зависимостей) между переменными процесса, явления, объекта⁴. Наиболее часто ДР применяются для решения

¹ Левитин А. В. Ограничения мощи алгоритмов: Деревья принятия решения // *Алгоритмы. Введение в разработку и анализ* (глава 10) – М. : Вильямс, 2006. – С. 409–417.

² Дюк В., Самойленко А. *Data Mining: учебный курс.* – СПб. : Питер, 2001. – 386 с.

³ Holena M., Pulc P., Kopp M. *Classification Methods for Internet Applications.* Springer. – 2020. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-030-36962-0>

⁴ Kantardzic, M. *Data mining: concepts, models, methods, and algorithms.* – John Wiley & Sons, 2011. – 550 p.

регрессионных задач⁵, задач классификации⁶ и, по мнению ряда авторов [19; 20], позволяет наиболее наглядно представить их решение [11].

Методы интеллектуального анализа данных применяются для решения задач классификации в образовании [6; 25], в медицине⁷ и здравоохранении [7; 29]. В психологии эти методы пока широкого распространения не получили, так как они применяются, прежде всего, для анализа больших массивов данных, а практические психологи, в основном, имеют дело с ограниченной выборкой респондентов и предпочитают пользоваться традиционными методами статистического оценивания [2]. Исключение составляют задачи автоматизации процедуры психодиагностики и психофизиологии, где методы искусственного интеллекта и, например, аппарат искусственных нейронных сетей, находят все более широкое применение [7].

Методы интеллектуального анализа психодиагностических данных имеют преимущество, когда разные психологические тесты имеют сильно отличающиеся или ограниченные численные шкалы [8; 9]. В этом случае традиционные статистические методы имеют существенные ограничения и не всегда адекватно описывают причинно-следственные связи между психологическими признаками. Кроме того, связи между психологическими характеристиками часто носят латентный или опосредованный характер [3; 10]. Это относится, в частности, к связям между психологическими признаками, описывающими разные

уровни психики человека [4; 5] как системы, имеющей иерархическую структуру [1; 21; 22].

В настоящей работе при помощи ДР рассматривается задача классификации психодиагностических данных, в частности, задача построения иерархической структуры связей разноразмерных психологических характеристик [15]. По сути, это соответствует вертикальному системному анализу, когда устанавливаются связи между характеристиками нижнего уровня (задатки, индивидуально-психологические характеристики) и характеристиками психосоциального уровня (личностными) [16; 24]. Психологическая интерпретация выявленных взаимосвязей данных тестирования позволяет уточнить возрастную специфику конкретных групп учащихся для последующего психолого-педагогического сопровождения.

Методология исследования

Вертикальный системный анализ данных психодиагностики проводился в соответствии с концепцией Б. Ф. Ломова⁸. Изучение психики представляет собой систему, где на нижнем уровне рассматриваются задатки и системы физиологического обеспечения психической деятельности [18]. На следующих уровнях изучаются когнитивные функции, процессы, состояния и качества человека в его поведении. На высшем уровне – личность и ее социально-психологические отношения [28]. Такой подход дает широкие возможности систематизации и анализа психологических данных от психофизиологических характеристик

⁵ Breiman L., Friedman J. H., Olshen R. A., Stone C. J. Classification and regression trees. Monterey CA: Wadsworth & Brooks/Cole Advanced Books & Software, 1984. – 366 p.

⁶ Шитиков В. К., Мاستицкий С. Э. Классификация, регрессия и другие алгоритмы Data Mining с использованием R. – Тольятти, Лондон. 2017. – 351 с. URL: <https://ranalytics.github.io/data-mining>

⁷ Дюк В. А., Эмануэль В. Л. Информационные технологии в медико-биологических исследованиях. – СПб.: Питер, 2003. – 528 с.

⁸ Ломов Б. Ф. Системность в психологии: избранные психологические труды. – Воронеж: МОДЭК; М.: Московский психолого-социальный институт, 1996. – 384 с.

до психосоциальных явлений [12–14]. Соответствующий анализ все более широко используется в образовании⁹ [27]. Изучение биологических предикторов социального поведения – быстроразвивающееся направление [23].

В настоящей работе анализируются результаты психологической диагностики 83-х школьников предподросткового возраста (11–12 лет, пятый класс средней общеобразовательной школы). Диагностические инструменты выбирались таким образом, чтобы в анализируемых данных присутствовали психологические характеристики всех обозначенных выше уровней (см. таблицу 1). При этом использовались стандартизированные, шкалированные тесты, которые достаточно широко распространены в психологической практике:

1. Два нижних уровня представлены типом нервной системы – теппинг-тест Е. П. Ильина (диапазон варьирования целочисленных значений от 26 до 67) и «флюид-

ным интеллектом» IQ – культурно независимый тест Р. Б. Кеттелла (диапазон значений от 81 до 118).

2. Качества личности в поведении и деятельности анализировались на основе 12-ти факторного опросника Р. Б. Кеттелла и Р. В. Коана (CPQ) (диапазон варьирования целочисленных значений от 1 до 10).

3. Верхний уровень социально-психологических отношений представлен следующими показателями: Д1 – отношение к значимым родственникам – отцу, матери; Д2 – взаимоотношения со сверстниками; Д3 – отношение к школе, учителям; Д4 – отношение к себе (тест «Незаконченные предложения» В. Михала для детей 7–12 лет в адаптации Д. В. Лубовского, диапазоны целочисленных значений от -3 до 8) и мотивационные характеристики (потребность в достижении – ПД, тест «Потребность в достижениях» Ю. М. Орлова, диапазон от 10 до 18).

Таблица 1

Пример данных психологического тестирования

Table 1

Example of psychological testing data

П о л	Задатки, физиологическое обеспечение психической деятельности	Когнитивные функции	Качества личности в поведении и деятельности												Система социально-психологических отношений				
	Тип нервной системы, «Флюидный интеллект»		Черты личности по Р.Б. Кеттеллу												Мотивация, отношения				
	Т	IQ	A	B	C	D	E	F	G	H	I	O	Q3	Q4	ПД	Д1	Д2	Д3	Д4
М	30	118	5	3	5	5	3	4	5	9	6	9	9	4	13	6	2	3	0
Д	33	107	7	8	6	3	5	4	6	2	6	6	7	6	11	1	1	2	-3
...

Примечание к таблице: интерпретация личностных качеств в 12-факторном опроснике Р. Б. Кеттелла и Р. В. Коана (CPQ): А – общительность – замкнутость; В – абстрактное – конкретное мышление; С – эмоциональная стабильность – неустойчивость; D – возбудимость – уравновешенность; E – независимость – покорность; F – беспечность – озабоченность; G – высокая – низкая дисциплинированность; H – смелость – робость; I – мягкость – твердость; O – тревожность – спокойствие; Q3 – высокий – низкий самоконтроль; Q4 – напряженность – расслабленность.

Note to the table: interpretation of personal traits in the 12-factor questionnaire (CPQ): A – sociability – isolation; B – abstract – concrete thinking; C – emotional stability – instability; D – excitability – balance; E – independence – submission; F – carelessness – concern; G – high – low discipline; H – courage – timidity; I – softness – firmness; O – anxiety – calm; Q3 – high – low self - control; Q4 – tension – relaxation.

⁹ Keefer K. V., Parker J. D. A., Saklofske D. H. (Eds) Emotional Intelligence in Education (Integrating Research

with Practice) // The Springer Series on Human Exceptionality. – 2018. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-90633-1>

Разделение данных психодиагностики (таблица 1) по уровням является условным. Как будет показано ниже, анализ таких данных позволяет оценить скрытые и опосредованные связи между характеристиками нижнего и верхнего уровня, то есть построить иерархическую модель для вертикального системного анализа. С этой целью и применялась методика «дерево решений».

В данной работе использовались ДР, включенные в аналитическую платформу *DEDUCTOR*¹⁰. Эта платформа имеет удобный интерфейс, есть средства предварительной обработки, очистки и трансформации данных, визуализации результатов моделирования в виде графиков и диаграмм, оценки точности решения задачи. По результатам предварительного анализа, из-за различия в шкалах и диапазонах варьирования психологических признаков, возможности использования факторного анализа для всех признаков одновременно очень ограничены. Статистическое распределение наших данных тестирования по всем признакам кроме IQ сильно отличается от нормального (гауссова). Было обнаружено, что корреляция (коэффициент Пирсона) между индивидуально-психологическими характеристиками нижнего уровня (тип нервной системы и IQ) и характеристиками социально-психологических отношений школьников (верхний уровень) в целом очень низкая. Результаты теппинг теста не имеют значимых (уровень значимости ниже 0,05) коэффициентов корреляции с данными ПД и Д1–Д4. А IQ коррелирует с уровнем значимости 0,001 только с Д4. Это само по себе подтверждает необходимость анализа латентных (скрытых) связей психологических признаков.

Результаты исследования

Для построения дерева решений по многомерным данным результатов психологического тестирования необходимо выбрать целевую функцию (атрибут, переменную) и количество классов, на которое разбиваются ее значения. Для вертикального системного анализа в качестве целевой переменной последовательно выбирались пять показателей верхнего уровня ПД, Д1–Д4. Их классификация и анализ проводились по двум и четырем – пяти классам. Число классов – это количество подмножеств, на которое разбиваются значения целевой переменной. Границы подмножеств устанавливаются автоматически, исходя из числа классов, которое мы задаем, и условия, чтобы в каждом классе было одинаковое число значений целевой переменной (так называемое разбиение по квантилям). Входными переменными служили данные нижнего и средних уровней: тип нервной системы Т, коэффициент интеллекта IQ и личностные черты по Р. Б. Кеттеллу. Результаты классификации представляются (визуализируются) в виде трех характеристик:

1. Диаграмма значимости входных атрибутов (в процентах) при классификации целевой переменной. Определяет вклад каждого входного атрибута в результате классификации. С помощью данного визуализатора можно определить, на сколько сильно целевая переменная зависит от каждого из входных факторов. Визуализатор представляет из себя таблицу, состоящую из 3-х столбцов: «№», «Атрибут» и «Значимость, %». Каждая строчка содержит один из входных атрибутов. Каждому входному атрибуту соответствует значимость – степень зависи-

¹⁰ Руководство аналитика 5.2 – BaseGroup Labs.
https://basegroup.ru/system/files/documentation/guide_analyst_5.3.0.pdf

- мости целевой переменной от этого атрибута. Параметр значимости тем больше, чем больший вклад вносит конкретный входной атрибут при классификации целевой переменной. Фактически данный визуализатор показывает степень нелинейной зависимости целевой переменной от входных атрибутов.
2. Таблица сопряженности. Она позволяет наглядно оценить результаты классификации и показывает итоги сравнения значений целевой переменной исходной выборки и значений целевой переменной, рассчитанных с помощью ДР.
 3. Графическое представление дерева решений. Оно сходно с принятым в операционной системе Windows отображением структуры папок: узлы отображаются как папки, слева от которых находится значок «+», если эта ветвь имеет свернутые подветви, и «-», если ветвь полностью развернута. Щелчок по «+» позволяет развернуть соответствующую подветвь, а щелчок по «-» сворачивает ее. Справа от каждого узла представлены действующие в нем правила. Кроме того, для каждого узла решений указываются:

– Следствие – метка класса, к которому отнесено данное правило;

– Поддержка – количество примеров, попавших в узел, от общего количества примеров выборки. Чем выше это значение, тем выше статистическая обоснованность результатов, поскольку классификация в данном узле проводится на большем количестве примеров;

– Достоверность – число распознанных примеров от общего числа примеров в данном узле. Чем выше данный показатель, тем достовернее результаты классификации. Иерархическая структура самого дерева решений строится на условии «если то» (if then).

Покажем более подробно результаты классификации по признаку Д4 (отношение к себе), как психологическому показателю верхнего уровня, наиболее тесно связанному с индивидуально-психологическими характеристиками у детей предподросткового возраста.

На рисунке 1 и в таблице 1 приведены значимость входных признаков и таблица сопряженности, характеризующая количество правильно распознанных примеров при классификации Д4 по двум классам.

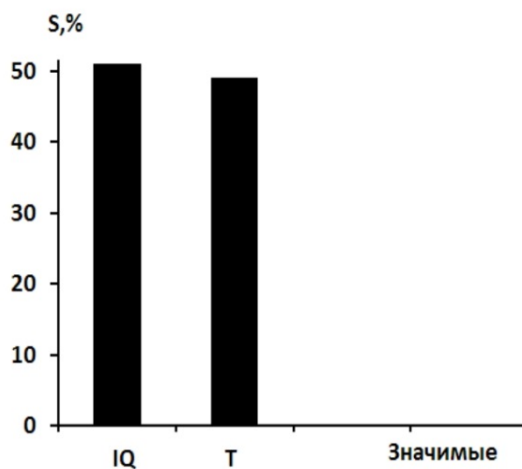


Рис. 1. Значимость признаков при классификации Д4 по двум классам

Fig. 1. Significance of features at the classification of Д4 for two classes

При разбиении значений Д4 на два класса наиболее значимыми оказываются именно признаки базового уровня IQ и T (значимость 51 % и 49 % соответственно). При этом классификация Д4 соответствует значениям до (меньше) -1 и от (больше или равно) -1 (см. таблицу 2). Из данных таблицы 1 следует, что 24 % примеров приходится на класс

«до -1» и классифицированы правильно. В классе «от -1» правильно классифицировано 72 %. Таким образом, классифицируется (правильно распознается) 96 % из общей выборки. Оставшиеся 4 % примеров не могут быть однозначно отнесены к одному из двух классов.

Таблица 2

Таблица сопряженности при классификации Д4 по двум классам

Table 2

Contingency table for the classification Д4 for two classes

Фактически	Классифицировано для Д4, %		
	До -1	От -1 и выше	ИТОГО
До -1	24	4	28
От -1 и выше		72	72
ИТОГО	24	76	100

На рисунке 2 и в таблице 3 приведены результаты классификации Д4 по четырем классам. В этом случае значения целевого атрибута разбиваются автоматически уже на 4 числовых диапазона, и к значимым признакам, как видно из рисунка 2, добавляется личностная черта I (мягкость – твердость). Однако

уровень (качество) классификации исходных данных оказывается в статистическом смысле ниже, чем для 2-х классов. Соответствующие результаты показаны в таблице 3. Здесь классифицировано 77 % из общей выборки (диагональные значения в таблице, выделенные полужирным курсивом).

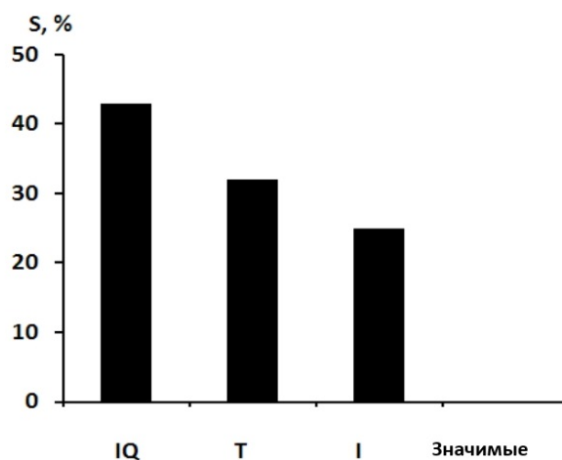


Рис. 2. Значимость признаков при классификации Д4 по четырем классам

Fig. 2. Significance of features at the classification of Д4 for four classes

Таблица 3

Таблица сопряженности при классификации Д4 по четырем классам

Table 3

Significance of features at the classification of Д4 for four classes

Фактически	Классифицировано для Д4, %				ИТОГО
	До -2	От -1 до 0	От -2 до -1	От 0 и выше	
До -2	18				18
От -1 до 0	5	10		4	19
От -2 до -1	10				10
От 0 и выше		4		49	53
ИТОГО	33	14	0	53	100

Для более полного описания возможностей метода приведем пример графической структуры в виде дерева решений с «узлами»

и «листьями» для классификации Д4 по четырем классам (показана на рисунке 3).

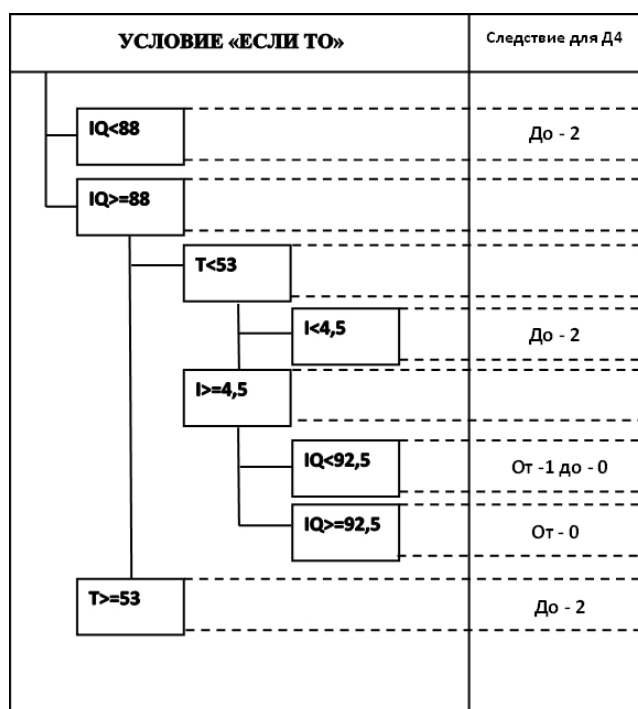


Рис. 3. Дерево решений при классификации Д4 по четырем классам

Fig. 3. The decision tree when classifying Д4 into four classes

Это графическое представление результатов обработки дополняет и конкретизирует данные рисунка 2 и таблицы 2. Здесь присутствуют те же значимые признаки IQ, T, I, но связи между ними более детализированы. Как видно из рисунка, иерархическая структура

при условии «если то» похожа на структуру вложенных друг в друга папок в интерфейсе компьютерной системы «Windows». Для каждого узла в правой части рисунка обозначается следствие для Д4: при каких значениях входных атрибутов в какой класс (подмножество

значений) целевой переменной они классифицируются. Расположение «листьев» дерева соответствует значимости рисунка 2 и классам таблицы 2: сначала происходит их разделение по значениям IQ, затем по T и т. д.

Необходимо отметить, что используемое программное обеспечение позволяет, при помощи дерева решений рисунка 3, конкретизировать результаты таблицы 2 о качестве классификации. Получаются (возможно – графически, в виде гистограмм) данные о поддержке и достоверности классификации по каждому из уровней иерархического дерева. Эти данные в количестве примеров или в процентах показывают, какая часть респондентов по значениям входных переменных (психологических признаков) соответствует классификации рисунка 3. Например, лучше всего классифицируются данные респондентов с $IQ \geq 92,5$ со следствием для Д4 «от 0 и выше» (90 % правильно распознанных связей). Хуже всего (50 %) классифицируются данные респондентов с $T \geq 53$ и $I < 4,5$ со следствием для Д4 «до - 2» (см. рис. 3).

Результаты, показанные выше для Д4, получены при классификации для всех психологических характеристик высшего уровня: ПД, Д1-Д4. При этом деревья решений, аналогичные рисунку 3, строились при классификации по четырем – пяти подмножествам. Построение дерева решений по условию «если то» для двух классов не имеет смысла: в этом случае оно будет состоять из двух «листьев». Для Д4, например, – это разбиение респондентов по уровню IQ. Соответствующие данные следуют сразу из гистограммы значимости входных признаков рисунка 1 и (или) могут быть получены без применения методов машинного обучения.

Если для признака Д4, в соответствии с таблицами сопряженности, процент распознаваемых связей для классификации по двум и

четырем классам составил соответственно 96 и 77 % (см. таблицы 1 и 2), то для остальных признаков, анализируемых в качестве целевой переменной, результаты получились следующие: Д1 – 91 % и 76 %, Д2 – 100 % и 78 %, Д3 – 95 % и 86 %, ПД – 91 % и 75 %. То есть классификация по двум подмножествам в настоящей постановке задачи получается более качественной в статистическом смысле для всех целевых переменных.

При классификации по четырем – пяти подмножествам статистическая достоверность результатов оказывается невысокой и сравнимой для всех целевых переменных – от 75 % до 86 %. При этом, кроме Д2 (отношения со сверстниками), полученные аналогично рисунку 3 деревья решений при условии «если то» для всех остальных признаков оказываются более разветвленными, сложными для интерпретации. В принципе, такая дополнительная информация, представленная на рис. 3, даже при невысоком качестве классификации в статистическом смысле, может представлять интерес для психологов. Однако детальный анализ деревьев решений при условии «если то» оказывается достаточно сложным и неоднозначным.

Такой анализ не входил в задачи настоящей работы. Ниже будет показано, что вертикальный системный анализ и оценка латентных (опосредованных) связей психологических характеристик может проводиться при сравнении значимости входных атрибутов при классификации по разному количеству подмножеств целевой переменной.

Обсуждение результатов

Важным является тот факт, что дерево решений, пример которого показан на рис. 3, просто уточняет и детализирует результаты, показанные на рисунках 1 и 2. Наиболее зна-

чимые признаки IQ и Т, полученные при разбиении Д4 на 2 класса, оказываются сверху (в основе) построения дерева решений рисунка 3. Признак I, который проявляется как значимый уже при разбиении на большее количество классов, оказывается в иерархии ниже. Это характерная особенность алгоритма построения дерева решений: увеличение количества подмножеств при классификации постепенно выявляет менее значимые признаки. При этом статистическая достоверность результатов в данном случае снижается. Следовательно, сравнительный анализ значимости признаков при классификации, то есть сравнение, например, гистограмм рисунков 1 и 2, сам по себе позволяет оценить иерархию в связях входных атрибутов с целевой переменной.

Вертикальный системный анализ психодиагностических данных может не включать в себя рассмотрение дерева решений по условию «если то». *Достаточно последовательно увеличивать количество подмножеств (классов), на которые разбивается целевая переменная, и анализировать, как меняется значимость входных атрибутов.* Этот несколько упрощенный подход качественно более наглядно описывает иерархическую структуру и опосредованные (латентные) связи. Кроме того, если количество значимых признаков оказывается существенно меньше общего числа признаков в исходных данных, это позволяет повысить статистическую достоверность результатов в целом при ограниченной выборке. Это актуально для психологов – для качественного анализа данных тестирования можно ограничиться классификацией данных по небольшому числу подмножеств – двум, трем, четырем классам.

На рисунке 4 графически показана структура связей между разноуровневыми психологическими признаками, полученная

на основе такого подхода – анализа значимости признаков при классификации. Здесь признаки, значимые при разбиении целевой функции (характеристики верхнего, личностного уровня) на два подмножества, соединены стрелками непосредственно от входного атрибута к целевой переменной. А менее значимые признаки, которые проявляются при классификации по четырем, пяти подмножествам, и которые опосредованно влияют на структуру связей разноуровневых характеристик, обозначены присоединением дополнительных (боковых) стрелок. Таким признаком является, например, личностная черта I дополнительно связанная с Д4 (отношение к себе) вместе с индивидуально-психологическими характеристиками IQ и Т (см. левый блок рис. 4). Связь отношения к себе с интеллектом полностью соответствует психологическим особенностям детей предпоздкового возраста, характеризует развитие рефлексии, которая считается одним из возрастных новообразований.

Личностная черта I относится к эмоционально-волевому блоку черт и обозначает мягкость или твердость. В разной полярности она характеризует ребенка как зависимого от других или опирающегося на свои силы, независимого. По полученным данным она вместе с интеллектом и типом нервной системы определяет отношение к себе.

Лучшее статистическое качество (100 %) получено при классификации Д2 (отношение со сверстниками) по двум подмножествам. Значимых признаков для Д2 на первом этапе классификации три: тип нервной системы Т (38 %), эмоционально-волевая личностная черта D, характеризующая возбудимость или уравновешенность (35 %), и IQ (27 %). При классификации по четырем подмножествам Д2 к этим признакам добавляется коммуникативная черта Н (смелость – робость в общении).

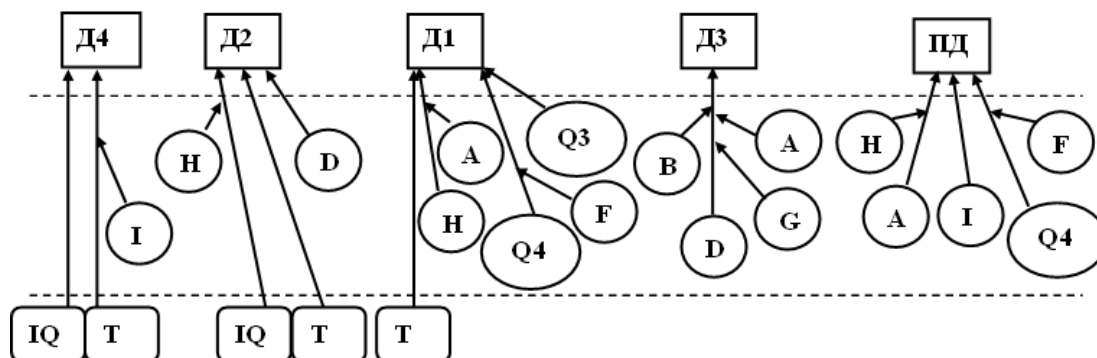


Рис. 4. Иерархические структуры связей разноуровневых характеристик по результатам последовательной классификации.

Fig. 4. Hierarchical relationship structures of multi-level characteristics based on the results of sequential classification.

Таким образом, обе индивидуально-психологические характеристики нижнего уровня IQ и Т по результатам обработки данных имеют прямые связи с признаками верхнего уровня Д4 и Д2. Кроме того можно считать, что прямое влияние на отношение со сверстниками оказывает личностная черта D. Личностные черты I и H, отнесенные нами условно к психологическим признакам среднего уровня, опосредованно влияют на отношение к себе и сверстникам (см. рис. 4).

По аналогии, отношение к школе, учителям Д1 прямо зависит от типа нервной системы Т, смелости или робости в общении Н и степени фрустрированности Q4. Опосредованно влияющими на эти связи являются коммуникативные признаки А (общительность – замкнутость), F (беспечность – серьезность в общении) и волевой признак Q3 (высокий – низкий самоконтроль).

Классификация по целевой переменной Д3 (отношение к семье и ближайшим родственникам) выявила, что на первом этапе, при разбиении по двум подмножествам, значимым признаком является только черта D (возбудимость – уравновешенность, вклад 100 % при распознаваемости связей 95 %).

При этом опосредованное влияние оказывают общительность (А), вербальный интеллект (В) и волевая черта G – соблюдение норм и правил поведения.

Мотивация по тесту «Потребность в достижении» (ПД), как и Д3, оказалась не связана с индивидуально-психологическими характеристиками. Прямая связь наблюдается с уже обозначенными личностными чертами А, I, Q4, а опосредованно на мотивацию влияют Н и F.

Необходимо отметить следующий важный факт: индивидуально-психологические характеристики нижних уровней IQ и Т по результатам классификации проявлялись как значимые сразу – при разбиении целевой переменной на два подмножества. Это хорошо видно из иерархических структур на рис. 4. Эти признаки связаны с характеристиками верхнего уровня (Д4, Д2, Д1) только напрямую. В качестве опосредованно влияющих на показатели верхнего уровня они не проявлялись. При классификации Д3 и ПД как по двум, так и по четырем-пяти классам значимыми являлись только личностные черты по Р. Б. Кеттеллу. Представляется, что это результат сам по себе может рассматриваться

как подтверждение адекватности использования методики, если не количественно, то качественно позволяющей проводить вертикальный системный анализ многоуровневых данных психодиагностики.

Результаты анализа качественно, на аналогичных психодиагностических данных, сопоставлялись с результатами использования для этих целей другого метода машинного обучения – аппарата искусственных нейронных сетей [9]. В целом наблюдается согласие в полученной структуре взаимосвязей психологических показателей. Однако «дерево решений» позволяет выявить иерархическую структуру связей более наглядно, и результаты, с точки зрения психологических особенностей, легче поддаются интерпретации.

Анализ структуры разноуровневых характеристик по результатам последовательной классификации (рис. 4) показывает прямую взаимосвязь характеристик социального уровня Д2, Д1, Д4 с характеристиками базового уровня IQ, Т, и лишь опосредованную связь с коммуникативными характеристиками (А, Н, F). Характеристика Е (независимость – покорность) отсутствует в иерархической структуре, а Н – проявляется прямо только в школьных отношениях. Во взаимосвязях с семейными отношениями коммуникативные черты представлены опосредованно только признаком А. По известным возрастным классификациям, изучаемый период относится к подростковому: «младший подросток» с ведущей деятельностью «интимно-личностное общение»¹¹. По логике – коммуникативные характеристики должны присутствовать во всех сферах социальных отношений в прямом и

опосредованном виде, что не наблюдается по результатам анализа (рисунок 4). Это еще раз доказывает, что изучаемый предподростковый период не проявляет черты (например, - ведущей деятельности) подросткового, а является особенным, самостоятельным переходным возрастным периодом, что было показано ранее [6]. Прямая связь одной коммуникативной черты Н проявляется только в школьных отношениях (Д1) и опосредованно – в межличностных (Д2) и в мотивации (ПД). Таким образом, коммуникативные черты, как основа ведущей деятельности «общение» в этом возрасте значительно пока не проявляются. Характеристики базового уровня в этом возрасте еще прямо влияют на социальный уровень отношений в трех сферах – школьной, межличностной, внутриличностной. Интересным представляется факт прямой связи черты D (эмоциональной характеристики) с семейной и межличностной сферой отношений, также как и у черт базового уровня, к которым относится тип нервной системы. По интерпретации, данной ей Р. Б. Кеттеллом, среди личностных черт D (возбудимость - уравновешенность) в большей степени может характеризовать свойства нервной системы¹². Другая эмоциональная черта - степень фрустрированности Q4 по результатам прямо влияет на отношение к школе и на мотивацию. Но Q4 является более «социально направленной» чертой личности. Выявленные особенности взаимосвязей позволяют вносить уточнения в структуру характеристик личности для возрастного периода. Для рассматриваемого возраста личностные черты по Р. Б. Кеттеллу могут быть в их иерархии отнесены к разным уровням.

¹¹ Эльконин Д. Б. Психическое развитие в детских возрастах. Избранные психологические труды / под ред. Д. И. Фельдштейна. – М.: Издательство «Институт практической психологии». – Воронеж: НПО «МОДЕК», 1997. – 416 с.

¹² Cattell R. B. Advanced in Cattellian Personality Theory. Handbook of Personality. Theory and Research. – N.Y.: The Guilford Press, 1990.

Использование в психолого-педагогической практике знаний о новых взаимосвязях разноуровневых психологических характеристик, выявленных в динамике предподросткового возраста, в период перехода из начальной в среднюю общеобразовательную школу, позволяет: учитывать конкретную индивидуальную специфику психического развития, наиболее значимые индивидуально-психологические характеристики, вносящие вклад в психологическую адаптацию учащихся к 5-му классу; на основе полученных данных адресно разработать рекомендации педагогам и родителям, программы сопровождения в переходный период в современных образовательных условиях. Возможно, вносить коррективы в организацию процесса обучения, воспитания, профилактики и коррекции школьной дезадаптации.

Заключение

Таким образом, решение задачи классификации данных при помощи методики «дерево решений», как инструмент интеллектуального анализа данных, позволяет в рамках системного вертикального анализа построить иерархическую модель связей между психологическими характеристиками разных уровней. При этом удастся выделить не только прямые, но и опосредованные (скрытые, латентные)

взаимосвязи между результатами психологического тестирования. Сам по себе алгоритм, как инструмент, широко доступен, поскольку присутствует в большинстве современных программных продуктов для статистической обработки данных. Его применение не сложнее, чем использование традиционных инструментов, таких как факторный, кластерный, дисперсионный анализ и т.д. Интерпретация результатов, полученных при построении «дерева решений» не требует специальной математической подготовки, описанным алгоритмом могут воспользоваться практические психологи образования для анализа относительно небольшой выборки результатов психодиагностики – начиная от нескольких десятков респондентов.

Возможности предлагаемого подхода не ограничиваются представленным в работе примером вертикального системного анализа результатов психодиагностики. Построение иерархических моделей связи разноуровневых данных представляют интерес для достаточно широкого круга задач психологии и педагогики, вне зависимости от возраста респондентов. Представленные в работе результаты показывают перспективность применения метода «дерево решений» для выбора форм психолого-педагогического сопровождения учащихся.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Барабанщиков В. А. Системный подход в структуре психологического познания // Методология и история психологии. – 2007. – Т. 2, № 1. – С. 86–99. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=19011785>
2. Воробьев А. В. Обзор применения математических методов при проведении психологических исследований // Психологические исследования. – 2010. – № 2. – С. 8. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=13922162>
3. Голубева Э. А. Об изучении реактивности, силы и инертности нервной системы в школе Б. М. Теплова – В. Д. Небылицына // Психологический журнал. – 2018. – Т. 39, № 2. – С. 72–78. DOI: <https://doi.org/10.7868/80205959218020071> URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32561967>



4. Знаков В. В. Динамический подход к исследованию личности и процессуальный анализ в психологии субъекта // Психологический журнал. – 2019. – Т. 40, № 5. – С. 27–34. DOI: <https://doi.org/10.31857/S020595920006073-6> URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=39543754>
5. Кузнецова В. Б. Черты личности как медиатор взаимосвязи между методами воспитания и проблемами поведения у детей // Психологический журнал. – 2017. – Т. 38, № 1. – С. 31–40. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28358098>
6. Колишев Н. С., Славутская Е. В., Славутский Л. А. Динамика структурирования личностных черт учащихся при переходе в основную общеобразовательную школу // Интеграция образования. – 2019. – Т. 23, № 3. – С. 390–403. DOI: <https://doi.org/10.15507/1991-9468.096.023.201903.390-403> URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41041580>
7. Резниченко Н. С., Шилов С. Н., Абдулкин В. В. Нейросетевой подход в решении медико-психологических проблем и в диагностическом процессе у лиц с ограниченными возможностями здоровья (обзор литературы) // Журнал Сибирского федерального университета. Серия: Гуманитарные науки. – 2013. – Т. 6, № 9. – С. 1256–1264. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=20253460>
8. Славутский Л. А., Славутская Е. В. Нейросетевой анализ взаимосвязи вербального и невербального интеллекта младших подростков // Психологический журнал. – 2014. – Т. 35, № 5. – С. 28–36. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=22363313>
9. Славутская Е. В., Аbruков В. С., Славутский Л. А. Простые нейросетевые алгоритмы для оценки латентных связей психологических характеристик младших подростков // Экспериментальная психология. – 2019. – Т. 12, № 2. – Р. 131–144. DOI: <https://doi.org/10.17759/exppsy.2019120210> URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=38587766>
10. Шадриков В. Д. К новой психологической теории способностей и одаренности // Психологический журнал. – 2019. – Т. 40, № 2. – С. 15–26. DOI: <https://doi.org/10.31857/S020595920002981-5> URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37137953>
11. Adriaens F., Lijffijt J., De Bie T. Subjectively interesting connecting trees and forests // *Data Mining and Knowledge Discovery*. – 2019. – Vol. 33. – P. 1088–1124. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10618-019-00627-1>
12. Amiel J. J., Tan Y. S. M. Using collaborative action research to resolve practical and philosophical challenges in educational neuroscience. // *Trends in Neuroscience and Education*. – 2019. – Vol. 16. – P. 100116. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tine.2019.100116>
13. Braun S. S., Davidson A. J. Gender (non)conformity in middle childhood: a mixed methods approach to understanding gender-typed behavior, friendship, and peer preference // *Sex Roles*. – 2017. – Vol. 77. – P. 16–29. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11199-016-0693-z>
14. De Bolle M., De Fruyt F., McCrae R. R., Löckenhoff C. E., Costa P. T., Jr Aguilar-Vafaie M. E., Ahn C.-k., Ahn H.-n., Alcalay L., Allik J., Avdeyeva T. V., Bratko D., Brunner-Sciarrà M., Cain T. R., Chan W., Chittcharat N., Crawford J. T., Fehr R., Ficková E., ... Terracciano A. The emergence of sex differences in personality traits in early adolescence: A cross-sectional, cross-cultural study // *Journal of Personality and Social Psychology*. – 2015. – Vol. 108 (1). – P. 171–185. DOI: <https://doi.org/10.1037/a0038497>
15. Delibalt V. V., Degtyaryov A. V., Dozortseva E. G., Chirkina R. V., Dvoryanchikov N. V., Pimonov V. A., Debolsky M. G., Malkin D. A. *Evaluation of cognitive functions, personality and*



- regulatory sphere in minors with deviant and delinquent behavior within the authority of the psychological, medical and educational committee // *International journal of cognitive research in science, engineering and education*. – 2017. – Vol. 5 (2). pp. 107–118. DOI: <https://doi.org/10.5937/IJRSEE1702107D>
16. Daugherty A. M., Sutton B. P., Hillman C. H., Kramer A. F., Cohen N. J., Barbey A. K. Individual differences in the neurobiology of fluid intelligence predict responsiveness to training: Evidence from a comprehensive cognitive, mindfulness meditation, and aerobic exercise intervention // *Trends in Neuroscience and Education*. – 2020. – Vol. 18. – P. 100123. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tine.2019.100123>
 17. Fawaz H. I., Forestier G., Weber J. Idoumghar L., Muller P.-A. Deep learning for time series classification: a review // *Data Mining and Knowledge Discovery*. – 2019. – Vol. 33. – P. 917–963. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10618-019-00619-1>
 18. Geary D. C. Efficiency of mitochondrial functioning as the fundamental biological mechanism of general intelligence (g) // *Psychological Review*. – 2018. – Vol. 125 (6). – P. 1028–1050. DOI: <https://doi.org/10.1037/rev0000124>
 19. Genrikhov I. E., Djukova E. V. About methods of Synthesis Complete Regression Decision Trees // *Pattern Recognition and Image Analysis*. – 2019. – Vol. 29. – P. 457–470. DOI: <https://doi.org/10.1134/S1054661819030040>
 20. Genrikhov I. E., Djukova E. V., Zhuravlev V. I. On full regression decision trees // *Pattern Recognition and Image Analysis*. – 2017. – Vol. 27. – P. 1–7. DOI: <https://doi.org/10.1134/S1054661817010047>
 21. Girn M., Mills C., Christoff K. Linking brain network reconfiguration and intelligence: Are we there yet? // *Trends in Neuroscience and Education*. – 2019. – Vol. 15. – P. 62–70. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tine.2019.04.001>
 22. Han H., Soylu F., Anchan D. M. Connecting levels of analysis in educational neuroscience: A review of multi-level structure of educational neuroscience with concrete examples // *Trends in Neuroscience and Education*. – 2019. – Vol. 17. – P. 100113. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tine.2019.100113>
 23. Knyazev G. G., Bazovkina D. V., Savostyanov A. N., Kuznetsova V. B., Proshina E. A. Suppression mediates the effect of 5-HTTLPR by stress interaction on depression // *Scandinavian Journal of Psychology*. – 2017. – Vol. 58 (5). – P. 373–378. DOI: <https://doi.org/10.1111/sjop.12389>
 24. Kosonogov V., Vorobyeva E., Kovsh E., Ermakov P. A review of neurophysiological and genetic correlates of emotional intelligence // *International journal of cognitive research in science, engineering and education*. – 2019. – Vol. 7 (1). – pp. 137–142. DOI: <https://doi.org/10.5937/ijcrsee1901137K>
 25. Kurdi G., Leo J., Parsia B., Sattler U., Al-Emari S. A Systematic Review of Automatic Question Generation for Educational Purposes. // *International Journal of Artificial Intelligence in Education*. – 2020. – Vol. 30. – P. 121–204. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40593-019-00186-y>
 26. Mei J., Lv H., Yang L., Li Y. Clustering for heterogeneous information networks with extended star-structure // *Data Mining and Knowledge Discovery*. – 2019. – Vol. 33. – P. 1059–1087. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10618-019-00626-2>
 27. Pluck G., Mancero P. B., Ortíz E. P. A., Alcívar A. M. U., Gavilanez C. E. M., Chacon P. Differential associations of neurobehavioral traits and cognitive ability to academic achievement in higher education // *Trends in Neuroscience and Education*. – 2020. – Vol. 18. – P. 100124. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tine.2019.100124>



28. Selimović Z., Selimović H., Opić S. Development of social skills among elementary school children // *International journal of cognitive research in science, engineering and education*. – 2018. – Vol. 6 (1). – P. 17–30. DOI: <https://doi.org/10.5937/ijcrsee1801017S>
29. Suzin G., Ravona-Springer R, Ash E. L, Davelaar E. J., Usher M. Differences in Semantic Memory Encoding Strategies in Young, Healthy Old and MCI Patients // *Frontiers in Aging Neuroscience*. – 2019. – Vol. 11. – P. 306. DOI: <https://doi.org/10.3389/fnagi.2019.00306>



DOI: [10.15293/2658-6762.2003.05](https://doi.org/10.15293/2658-6762.2003.05)

Elena Vladimirovna Slavutskaya

Doctor of Psychological Sciences, Professor,
Psychology and Social Pedagogic Department,
Yakovlev Chuvash State Pedagogical University, Cheboksary, Russian
Federation.

ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-3759-6288>

E-mail: slavutskayaev@gmail.com

Victor Segeyevich Abrukov

Doctor of Physics and Mathematical Sciences, Professor,
Applied Physics and Nanotechnology Department,
Ulyanov Chuvash State University, Cheboksary, Russian Federation.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4680-6224>

E-mail: abrukov@yandex.ru

Leonid Anatolyevich Slavutskii

Doctor of Physics and Mathematical Sciences, Professor,
Automatics and Control Department,
Ulyanov Chuvash State University, Cheboksary, Russian Federation.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6783-2985>

E-mail: lenya@slavutskii.ru

Seimbika Usmanovna Bichurina

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,
Department of Preschool Education, Institute of Psychology and
Education,

Kazan (Volga Region) Federal University, Kazan, Russian Federation.

ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-5506-9361>

E-mail: Bichurina@yandex.ru

Viktoriya Vladimirovna Sadovaya

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,
Department of Primary Education, Institute of Pedagogy and Psychology,
Kazan (Volga Region) Federal University, Kazan, Russian Federation.

ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-0124-5953>

E-mail: vikycha2006@gmail.com

Vertical system analysis of students' psycho diagnostic data using the 'Decision Tree' method

Abstract

Introduction. *Choosing forms and methods of psychological and educational support for students (individual and group-based) within the modern educational paradigm requires new means of data analysis. The purpose of this research is to investigate the possibilities of the 'Decision Tree' method, which is a modern tool available for practical educational psychologists, for vertical system analysis of psycho diagnostic data and the choice of forms and methods of psychological and educational support for students.*

Materials and Methods. Based on a systematic approach in Psychology and Education, using one of the data mining tools - the "decision tree" method, the problem of classifying the results of students' psycho diagnostics is considered. On the example of a vertical system analysis of pre-adolescent schoolchildren tests, a hierarchical structure of connections of their multi-level psychological characteristics (inclinations, individual psychological and psychosocial characteristics) is constructed. Diagnostic tools were selected in such a way that the analyzed data conditionally present psychological characteristics of all levels. The authors used standardized, scaled methods of psycho diagnostics, which are quite widespread in psychological and educational practice. The two lower levels are represented by the type of nervous system (Ilyin's tapping test), and IQ (R. B. Cattell's Culture Fair Intelligence Test). Personality qualities in behavior and activity were analyzed on the basis of 12-factor Cattell's Personality Factor Questionnaire. The upper level of social and psychological relations is represented by such indicators as attitude to family, peers, to school, to oneself (V. Michal's "Unfinished Sentences" inventory). Motivational characteristics were investigated using 'Need for Achievements' test. The results of psychological diagnostics of 83 schoolchildren (aged 11-12, fifth grade of secondary school) were processed (19 numerical test indicators were obtained).

Results. When testing the 'Decision Tree' method, it was revealed that the algorithm can be used by practical educational psychologists to analyze a relatively small sample of psycho diagnostic results – starting from several dozens of respondents. It is shown that the vertical system analysis of psychological characteristics can be clearly performed using a simplified procedure: comparing the significance of input attributes when classifying by different number of subsets of the target variable. The top-level indicators (motivation and relationship system) were used as variables for classifying data. The 'Decision Tree' method allows analyzing and evaluating not only direct, but also latent (indirect, hidden) links of students' psychological data. For pre-adolescent age, the analysis of relations between different-level characteristics based on the results of classification shows a direct relationship between only some characteristics of the social level with the characteristics of the basic level (inclinations) and only an indirect relationship with communicative traits. Psychological interpretation of the revealed relationships of testing data allows the authors to clarify the age specificity of certain groups of students for subsequent psychological and educational support. The possibility of using the results for the analysis of transition problems from primary to secondary schools is discussed.

Conclusions. The construction of hierarchical models of multi-level data links for students' psycho diagnostics proves to be an efficient tool for solving a wide range of problems within the fields of Education and Psychology.

Keywords

Pre-adolescent schoolchildren; Multi-level psychological characteristics; Vertical system analysis; Latent links; Data mining; 'Decision tree'.

REFERENCES

1. Barabanchikov V. A. The system approach in the structure of psychological cognition. *Methodology and History of Psychology*, 2007, vol. 2, no. 1, pp. 86–99. (In Russian) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=19011785>
2. Vorobev A. V. The review of mathematical methods application in psychological researches. *Psichologicheskie issledovania*, 2010, no 2, pp. 8. (In Russian) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=13922162>
3. Golubeva E. A. About study of reactivity, strength and inertia of nervous system in B. M. Teplov – V. D. Nebylitsyn school. *Psikhologicheskii Zhurnal*, 2018, vol. 39 (2), pp. 72–78. (In Russian)



- DOI: <https://doi.org/10.7868/80205959218020071> URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32561967>
4. Znakov V. V. Dynamic approach to the research of personality and procedural analysis in psychology of subject. *Psikhologicheskii Zhurnal*, 2019, vol. 40 (5), pp. 27–34. (In Russian) DOI: <https://doi.org/10.31857/S020595920006073-6> URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=39543754>
 5. Kuznetsova V. B. Personality traits as mediator of interrelationship between upbringing methods and behavioral problems of children. *Psikhologicheskii Zhurnal*, 2017, vol. 38 (1), pp. 31–40. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28358098>
 6. Kolishev N. S., Slavutskaya E. V., Slavutskii L. A. Dynamics of personality trait structuring during student transition to secondary school. *Integration of Education*, 2019, 23 (3), pp. 390–403. (In Russian) DOI: <https://doi.org/10.15507/1991-9468.096.023.201903.390-403> URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41041580>
 7. Reznichenko N. S., Shilov S. N., Abdulkin V. V. Neuron network approach to the solution of the medical-psychological problems and in diagnosis process of persons with disabilities (literature review). *Journal of Siberian Federal University. Humanities & Social Sciences*, 2013, vol. 6 (9), pp. 1256–1264. (In Russian) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=20253460>
 8. Slavutskaja E. V., Slavutskii L. A. Neural network analysis of the relationship between verbal and nonverbal intelligence in younger adolescents. *Psikhologicheskii Zhurnal*, 2014, vol. 35 (5), pp. 28–36. (In Russian) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=22363313>
 9. Slavutskaya E. V., Abrukov V. S., Slavutskii L. A. Simple NEURO network algorithms for evaluating latent links of younger adolescent's psychological characteristics. *Experimental Psychology*, 2019, vol. 12 (2), pp. 131–144. (In Russian) DOI: <https://doi.org/10.17759/exppsy.2019120210> URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=38587766>
 10. Shadrikov V. D. To new psychological theory of abilities and giftedness. *Psikhologicheskii Zhurnal*, 2019, vol. 40, no. 2, pp. 15–26. (In Russian) DOI: <https://doi.org/10.31857/S020595920002981-5> URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37137953>
 11. Adriaens F., Lijffijt J., De Bie T. Subjectively interesting connecting trees and forests. *Data Mining and Knowledge Discovery*, 2019, vol. 33, pp. 1088–1124. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10618-019-00627-1>
 12. Amiel J. J., Tan Y. S. M. Using collaborative action research to resolve practical and philosophical challenges in educational neuroscience. *Trends in Neuroscience and Education*, 2019, vol. 16, p. 100116. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tine.2019.100116>
 13. Braun S. S., Davidson A. J. Gender (non)conformity in middle childhood: a mixed methods approach to understanding gender-typed behavior, friendship, and peer preference. *Sex Roles*, 2017, vol. 77, pp. 16–29. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11199-016-0693-z>
 14. De Bolle M., De Fruyt F., McCrae R. R., Löckenhoff C. E., Costa P. T., Jr Aguilar-Vafaie M. E., Ahn C.-k., Ahn H.-n., Alcalay L., Allik J., Avdeyeva T. V., Bratko D., Brunner-Sciarrà M., Cain T. R., Chan W., Chittcharat N., Crawford J. T., Fehr R., Ficková E., ... Terracciano A. The emergence of sex differences in personality traits in early adolescence: A cross-sectional, cross-cultural study. *Journal of Personality and Social Psychology*, 2015, vol. 108 (1), pp. 171–185. DOI: <https://doi.org/10.1037/a0038497>
 15. Delibalt V. V., Degtyaryov A. V., Dozortseva E. G., Chirkina R. V., Dvoryanchikov N. V., Pimonov V. A., Debolsky M. G., Malkin D. A. [Evaluation of cognitive functions, personality and](#)



- regulatory sphere in minors with deviant and delinquent behavior within the authority of the psychological, medical and educational committee. *International Journal Of Cognitive Research In Science, Engineering And Education*, 2017, vol. 5 (2), pp. 107–118. DOI: <https://doi.org/10.5937/IJCRSEE1702107D>
16. Daugherty A. M., Sutton B. P., Hillman C. H., Kramer A. F., Cohen N. J., Barbey A. K. Individual differences in the neurobiology of fluid intelligence predict responsiveness to training: Evidence from a comprehensive cognitive, mindfulness meditation, and aerobic exercise intervention. *Trends in Neuroscience and Education*, 2020, vol. 18, p. 100123. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tine.2019.100123>
 17. Fawaz H. I., Forestier G., Weber J. Idoumghar L., Muller P.-A. Deep learning for time series classification: A review. *Data Mining and Knowledge Discovery*, 2019, vol. 33, pp. 917–963. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10618-019-00619-1>
 18. Geary D. C. Efficiency of mitochondrial functioning as the fundamental biological mechanism of general intelligence (g). *Psychological Review*, 2018, no 125 (6), pp. 1028–1050. DOI: <https://doi.org/10.1037/rev0000124>
 19. Genrikhov I. E., Djukova E. V. About methods of synthesis complete regression decision trees. *Pattern Recognition and Image Analysis*, 2019, vol. 29, pp. 457–470. DOI: <https://doi.org/10.1134/S1054661819030040>
 20. Genrikhov I. E., Djukova E. V., Zhuravlev V. I. On full regression decision trees. *Pattern Recognition and Image Analysis*, 2017, vol. 27, pp. 1–7. DOI: <https://doi.org/10.1134/S1054661817010047>
 21. Girm M., Mills C., Christoff K. Linking brain network reconfiguration and intelligence: Are we there yet? *Trends in Neuroscience and Education*, 2019, vol. 15, pp. 62–70. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tine.2019.04.001>
 22. Han H., Soylu F., Anchan D. M. Connecting levels of analysis in educational neuroscience: A review of multi-level structure of educational neuroscience with concrete examples. *Trends in Neuroscience and Education*, 2019, vol. 17, p. 100113. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tine.2019.100113>
 23. Knyazev G. G., Bazovkina D. V., Savostyanov A. N., Kuznetsova V. B., Proshina E. A. Suppression mediates the effect of 5-HTTLPR by stress interaction on depression. *Scandinavian Journal of Psychology*, 2017, vol. 58, no 5, pp. 373–378. DOI: <https://doi.org/10.1111/sjop.12389>
 24. Kosonogov V., Vorobyeva E., Kovsh E., Ermakov P. A review of neurophysiological and genetic correlates of emotional intelligence. *International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering and Education*, 2019, vol. 7 (1), pp. 137–142. DOI: <https://doi.org/10.5937/ijcrsee1901137K>
 25. Kurdi G., Leo J., Parsia B., Sattler U., Al-Emari S. A Systematic review of automatic question generation for educational purposes. *International Journal of Artificial Intelligence in Education*, 2020, vol. 30, pp. 121–204. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40593-019-00186-y>
 26. Mei J., Lv H., Yang L., Li Y. Clustering for heterogeneous information networks with extended star-structure. *Data Mining and Knowledge Discovery*, 2019, vol. 33, pp. 1059–1087. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10618-019-00626-2>
 27. Pluck G., Mancero P. B., Ortíz E. P. A., Alcívar A. M. U., Gavilanez C. E. M., Chacon P. Differential associations of neurobehavioral traits and cognitive ability to academic achievement in higher education. *Trends in Neuroscience and Education*, 2020, vol. 18, p. 100124. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tine.2019.100124>



28. Selimović Z., Selimović H., Opić S. [Development of social skills among elementary school children](#). *International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering and Education*, 2018, vol. 6 (1), pp. 17–30. DOI: <https://doi.org/10.5937/ijcrsee1801017S>
29. [Suzin G.](#), [Ravona-Springer R.](#), [Ash E. L.](#), [Davelaar E. J.](#), [Usher M.](#) Differences in semantic memory encoding strategies in young, healthy old and MCI patients. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 2019, vol. 11, pp. 306. DOI: <https://doi.org/10.3389/fnagi.2019.00306>

Submitted: 02 April 2020

Accepted: 10 May 2020

Published: 30 June 2020



This is an open access article distributed under the [Creative Commons Attribution License](#) which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. (CC BY 4.0).



© Е. В. Соболева, Т. Н. Суворова, Е. Ы. Бидайбеков, Т. О. Балыкбаев

DOI: [10.15293/2658-6762.2003.06](https://doi.org/10.15293/2658-6762.2003.06)

УДК 371.134+004(07)

Особенности проектирования персонализированной образовательной модели при работе с технологиями создания объёмных изображений

Е. В. Соболева, Т. Н. Суворова (Киров, Россия),
Е. Ы. Бидайбеков, Т. О. Балыкбаев (Алматы, Казахстан)

Проблема и цель. Авторами исследуется проблема реализации потенциала 3D-технологий для формирования персонализированной образовательной траектории. Цель работы – выявить особенности проектирования персонализированной образовательной модели обучения при работе с технологиями создания объёмных изображений.

Методология. Методология основывается на анализе и обобщении литературы зарубежных и отечественных авторов по вопросам персонализации обучения, применения 3D-технологий в науке и образовании. Экспериментальный метод позволил проверить выявленные теоретическим путём особенности проектирования персонализированной модели обучения при работе с 3D-изображениями. Для оценки результатов использовались эмпирические методы (наблюдение, анализ результатов тестовых заданий и трехмерных моделей). Была разработана критериальная матрица оценивания. В педагогическом эксперименте участвовали обучающиеся 10–11 классов г. Кирова. Статистическая достоверность качественных изменений проверялась с помощью критерия знаков G.

Результаты. Выполнен теоретический анализ понятий «персонализированное обучение», «персональная образовательная траектории», позволивший определить приоритеты цифрового общества в отношении подготовки востребованных специалистов. По результатам теоретического анализа также выделены проблемы персонализации обучения (осознанность выбора, определение характеристик образовательной модели, проектирование траектории познания),

Соболева Елена Витальевна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры цифровых технологий в образовании, Вятский государственный университет, Киров, Россия.

E-mail: sobolevaelv@yandex.ru

Суворова Татьяна Николаевна – доктор педагогических наук, доцент, профессор кафедры цифровых технологий в образовании, Вятский государственный университет, Киров, Россия.

E-mail: suvorovatn@mail.ru

Бидайбеков Есен Ыкласович – доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой информатики и информатизации образования Республиканского государственного предприятия на праве хозяйственного ведения «Казахский национальный педагогический университет имени Абая», Алматы, Республика Казахстан.

E-mail: esen_bidaibekov@mail.ru

Балыкбаев Такир Оспанович – доктор педагогических наук, профессор, ректор Республиканского государственного предприятия на праве хозяйственного ведения «Казахский национальный педагогический университет имен Абая», Алматы, Республика Казахстан.

E-mail: takirb@mail.ru

содержание которых раскрыто с позиций педагогов и обучающихся. Описан дидактический потенциал 3D-технологий для повышения качества образовательных результатов и персонализации обучения. Проектирование персонализированной среды при работе с технологиями создания 3D-изображений раскрывается авторами на примере модели «Выбор траектории обучения».

Заключение. *Обобщаются особенности проектирования персонализированной образовательной модели обучения при работе в средах 3D-моделирования для повышения качества образовательных результатов, подготовки востребованных специалистов, создания инноваций в науке и технике.*

Ключевые слова: *трехмерное моделирование; 3D-технологии; дидактический потенциал; персонализация; траектория обучения; цифровое общество; образовательные результаты.*

Постановка проблемы

Требования цифровой экономики обусловили необходимость поддержки непрерывного обучения, использования инновационных технических средств для сопровождения процессов автоматизации, глобализации и повышения конкурентоспособности как неотъемлемых составляющих трансформации общества [25]. Кроме того, цифровая образовательная среда определяет в качестве приоритетов такие необходимые условия как, обращение к потребностям личности, формирование привычки учиться на протяжении всей жизни [26]. Эти условия персонификации во многом реализуются за счёт дидактических возможностей новых цифровых технологий [27]. Применение электронных образовательных ресурсов, дистанционных и онлайн курсов, сервисов геймификации, мобильных платформ, средств обработки графики позволяет учитывать в проектировании учебного процесса индивидуальные устремления и запросы личности [30]. Последнее включает в себя следующие характеристики: замена всеобщей системы непрерывного образования концептуально выстроенными и ориентированными на практику исследованиями [15]; личностная ориентация [18]; инновационные технологии, направленные на формирование качественно иного образовательного результата [16]; социокультурная ориентация [17].

В работах А. Г. Asmolova подчёркивается, что проблема переосмысления целей образования актуальна сегодня как в психолого-педагогическом, так и в социокультурном плане [1]. При этом взаимодействуют две основные стратегии целеполагания: технологическая (массовая) и гуманитарная (личностная) [19]. По ряду причин сама по себе технологизация не может рассматриваться в качестве единственного инструмента модернизации образования. Необходимо сочетание технических решений с психолого-педагогическими инновациями [20]. Изыскания Ю. А. Лях также посвящены научному обоснованию изменения учебных целей в системе персонализированного образования [23]. Автор полагает, что если персонализированное образование предполагает предоставление учащемуся возможностей выбора, то возникает необходимость в системообразующих элементах (в отличие от традиционной классно-урочной системы), обеспечивающих целостность процесса обучения. Таким элементом могут служить учебные цели (описание которых формулируется «от ученика», в деятельностной форме, с учётом универсальных компетенций), структурированные (шкалированные) по уровням сложности учебно-познавательных задач.

А. В. Хуторской считает, что ориентация деятельности педагога на проектирование

персональных траекторий познания и развития для учащихся – требование образования будущего [31]. В содержательном, техническом плане происходит огромное количество трансформаций, появляется новая среда для договора между поколениями. В этих условиях подготовка выпускника, по мысли А. Г. Асмолова, предполагает подготовку его к миру неопределённости, где базовым является умение видеть целостность информационного пространства, готовность понимать риски принятия решений и не избегать выбора [1]. Каждый обучающийся должен быть активным участником познания, находить ответы на проблемные вопросы и задачи, так как он сам себе Yandex и Google.

Е. Г. Белякова, И. Г. Захарова обозначают, что в современном персонализированном образовательном пространстве цифровая технология должна дополнять, расширять спектр учебно-познавательных воздействий, обогащать когнитивную практику, способствовать овладению культурой мышления, навыками коллаборации [22]. Вопросы освоения инновационных технологий, трудности выбора и оценки программных средств, определения их оптимального количества для достижения дидактических целей определяют профессиональную деятельность многих современных педагогов [4]. Кроме того, существует множество научных взглядов и подходов в уточнении базовых понятий персонализации, которые рассматривают различные характеристические признаки модели обучения [19]. В частности, А. В. Хуторской отмечает, что в современной цифровой образовательной среде основаниями для выбора технологии обучения могут служить любые условия [31]: индивидуальные особенности личности, стили познания, изучаемый предмет, тип образовательного учреждения, профиль подготовки, способности и интересы обучаемого,

спектр информационного взаимодействия и т. д.

А. А. Сомкин заключает, что обязательным критерием для того, чтобы применяемая технология была эффективной в плане достижения поставленной цели в условиях персонализированной среды, является самостоятельный выбор обучающегося [28]. Для тьютора при проектировании траектории познания возникают также трудности сбора корректных аналитических сведений о личности обучающегося, предыдущего когнитивного опыта и образовательных достижений. Также возможны методические проблемы при выборе эффективных дидактических технологий, максимально поддерживающих учащихся в их выборе.

Сейчас развивается большое количество цифровых технологий, помогающих персонализировать обучение [21]. Как отмечают Т.-С. Huang, Ч.-Y. Lin, одним из проявлений преобладающих технологических мегатрендов, наряду с робототехникой, новыми видами энергии, является 3D-печать [8]. В соавторстве с ними М.-Y. Chen определяет возможности 3D-печати для формирования инновационного типа мышления (3D-мышления), а также преимущества применения ресурсов 3D-печати в образовательном процессе [9]. Кроме того, по мысли J. Hallström, K. J. Schönborn, ещё одним фактором, определяющим актуальность изучения 3D-технологий и получения практики 3D-моделирования, является возрастающая конкуренция на рынке труда и в мировом экономическом пространстве [6]. Итак, развитие 3D-образования – может быть тем технологичным ответом, который позволит России быть конкурентоспособной.

Как подчёркивают А. I. Benzer, В. Yildiz, технологии 3D-моделирования, и связанные с ними программно-технические средства,

определяют перспективные виды деятельности для формирования цифровой экономики [2]. Однако применение их на практике в значительной степени ограничивается промышленным прототипированием, включением автоматизированного проектирования/автоматизированного производства для изготовления виртуальных моделей [14]. Сегодня 3D-средства становятся все более доступными, что резко расширяет спектр дидактических возможностей трехмерных технологий. Кроме того, как отмечает R. G. Neves, работа в трёхмерной среде развивает навыки наблюдения, проектирования и обработки информации, необходимые для 3D-моделирования¹. Овладение методами 3D-моделирования становится важной универсальной компетенцией, а инновации, поддержанные применением 3D-технологий, способны привести к прорывам в науке и промышленности [12].

М. С. Buzzi, М. Buzzi, Е. Perrone, С. Senette обоснованно заключают, что обусловленная вызовами общества необходимость формирования персональной образовательной траектории для развития личности, требует применения новых цифровых технологий [3]. Персонализированная среда обучения, поддержанная соответствующими программными средствами, позволит учащимся решать стратегические задачи различными цифровыми ресурсами и вариативным набором действий [7]. Обучение на основе технологий создания объёмных изображений позволит обеспечить необходимый науке и промышленности фундамент междисциплинарных знаний по физике, математике, программированию [5].

Основной проблемой, снижающей эффективность применения технологий создания объёмных изображений в обучении, как

отмечают E. Novak, S. Wisdom, является недостаточный уровень развития трехмерных и пространственных способностей [11]. Кроме того, учащиеся зачастую выполняют в образовательном процессе пассивную роль, в то время как современные реалии, по выводам Н. Vuojärvi, М. Eriksson, Н. Vartiainen Н., требуют от высококвалифицированных специалистов творчества, исследовательских навыков, умений работать в условиях неопределённости [17].

Таким образом, существует объективная проблема реализации потенциала 3D-технологий для формирования персонализированной образовательной траектории. Выявление особенностей проектирования персонализированной образовательной модели обучения при работе с технологиями создания объёмных изображений и определило цель представленного исследования.

Методология исследования

Методологическую основу исследования составили системно-деятельностный подход (А. Г. Асмолов [1, 20]); концепция персонализированного обучения (А. В. Хуторской [31]); анализ и обобщение научно-теоретических источников по цифровизации образования (С. В. Барабанова, А. А. Кайбияйнен, Н. В. Крайсман [21]), по применению технологий трехмерного моделирования (И. Д. Столбова, Е. П. Александрова, Л. В. Кочурова, К. Г. Носов [29]), 3D-средств в науке (М. Rodríguez-Martín, Р. Rodríguez-Gonzálvez, А. Sánchez-Patrocínio, J. R. Sánchez [13]) и образовании (О. А. Мудракова, С. А. Латушкина [24]). Обобщение выводов Ю. А. Лях [23] по

¹ Neves R. G. Teaching physics in science, technology, engineering and mathematics education contexts with inter-

active computational modeling // AIP Conference Proceedings. – 2019. – Vol. 2116 (1). – P. 410002. DOI: <https://doi.org/10.1063/1.5114426>

способствовало формулированию характеристических особенностей персонализированной образовательной модели.

Средства исследования: программные среды для 3D моделирования (Blender, 3DSlash, SketchUp, Paint 3D), ресурсы MS Office для представления данных, онлайн калькулятор для обработки результатов педагогического эксперимента по критерию G знаков.

Эмпирические методы (наблюдение, анализ результатов 3D-моделирования) использовались для получения актуальных сведений о формировании востребованных умений и навыков, повышении качества образовательных результатов. Для проведения эмпирического исследования было разработано тестирование, включающее 10 заданий, каждое оценивалось в 2 балла (для диагностирования коммуникативных способностей, умений обучающихся взаимодействовать с программной средой, с удалённым источником информации, с отдельными людьми, для оценки мотивации и познавательного интереса и т. д.). Также была составлена критериальная матрица оценивания в соответствии с выделенными характеристиками персонализированного обучения (проектная созидательная деятельность, мотивация, коммуникативные способности, готовность к самопознанию, конструктивное мышление).

В педагогическом эксперименте задействован 51 обучающийся 10–11 классов из школ г. Кирова. Средний возраст учащихся составил 17 лет, в составе 76 % юношей и 24 % девушек. Выборка не носила случайный характер. Для участия в эксперименте было получено согласие педагогов-предметников и родителей обучающихся. Эксперимент проводился в специально оборудованных классах информатики, в одних и тех же средах 3D-моделирования.

Результаты исследования

Под персонализацией в контексте проводимого исследования будем понимать создание образовательной среды, ориентированной на индивидуальные потребности и раскрытие возможностей личности, и обеспечивающей наиболее эффективное обучение. В качестве характеристик персонализированного дидактического процесса отметим: образование начинается с обучающегося; ориентируется на интересы, мотивы и стремления личности обучающегося; обучающиеся активно принимают участие в проектировании познания; обучающиеся вправе принимать участие в обсуждении и выборе предмета изучения; учащиеся выбирают наставников/экспертов/тьюторов, чтобы поддерживать траекторию обучения; оценка рассматривается как продолжение обучения.

Под персональным образовательным маршрутом будем понимать целенаправленно проектируемую образовательную программу, которая позволяет поставить обучающегося в позицию субъекта деятельности (выбора, разработки, реализации собственной образовательной программы), а также конкретную последовательность освоения компонентов содержания образования.

Немаловажным моментом при осмыслении данного определения является акцент на личностное развитие, мотивацию к деятельности познавательной направленности, индивидуальному темпу прохождения персонального пути реализации личностного потенциала. А. В. Хуторской использует понятие индивидуальная образовательная траектория в качестве персонального направления реализации потенциала личности каждого обучающегося в образовательном процессе [31]. Примерно таким же образом трактует понятие персональной образовательной траектории Т. И. Шамова: персональный путь реализации

личностного потенциала каждого обучающегося. Автор говорит об определенной последовательности элементов образовательной деятельности каждого обучающегося по достижению собственных учебных целей, которые соответствуют его возможностям, способностям, потребностям и интересам.

Подробный анализ трактовок понятий «персональный образовательный маршрут», «персональная образовательная траектория» позволяет сделать вывод, что каждое понятие свидетельствует об учете индивидуальных познавательных потребностей и интересов личности, о выстраивании индивидуального, собственного образовательного пути каждым обучающимся в современных условиях вариативности образования (создание оптимальных

условий, выбор индивидуальных форм, средств, методов обучения).

Анализируя выделенные особенности, отмечаем, что обязательным критерием для того, чтобы обучение на основе технологий обработки трехмерных изображений было эффективным в плане достижения целей цифровой школы, подготовки востребованных специалистов будущего и для поддержки персонализированной среды, является самостоятельный выбор обучающегося. В продолжение исследования представим особенности проектирования персонализированной модели «Выбор траектории обучения» при работе с технологиями создания объёмных изображений (рис. 1.).

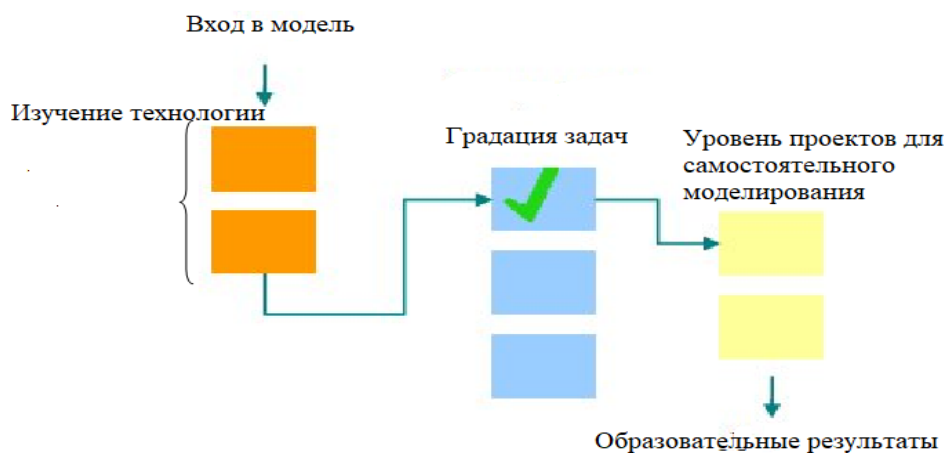


Рис. 1. Модель «Выбор траектории обучения»

Fig. 1. Model «Choosing a learning path»

При проектировании персонализированной модели «Выбор траектории обучения» необходимо предусмотреть выполнение следующих входных условий: определение начального уровня формируемых навыков, особенностей и интересов личности, выбор технологии 3D-моделирования. Выполнение первых двух условий способствует социализации обучающегося, его личностному, профессиональному формированию, которое находится в тесном взаимодействии с процессами

физического, интеллектуального, эмоционального, эстетического и других видов развития индивида.

При проектировании модели для учёта выделенных ранее характеристик персонализированного обучения рекомендуем придерживаться следующих принципов: опора на когнитивные стили познания личности; сопоставление текущего и ближайшего уровня развития; соблюдение интересов личности обучающегося; принцип непрерывности, избегание

прямого оценочного подхода при определении уровня развития, ведущего в своем предельном выражении к «навешиванию ярлыков».

Таким образом, персональная образовательная модель «Выбор траектории обучения» включает следующие компоненты: целеполагающий (постановка целей и задач на входе в модель); содержательный (для этапа изучения нового материала); технологический (определение используемых технологий, методов); диагностический (определение системы диагностического сопровождения для отслеживания результата формирования востребованных навыков); результативный (формирование ожидаемых результатов, сроков их достижения и критериев оценки).

Персональный образовательный маршрут предполагает следующие направления поддержки со стороны тьютора/наставника: формирование востребованных компетенций специалистов будущего; организацию двигательной активности (развитие общей и мелкой моторики); развитие высших психических процессов (восприятие, внимание, память, мышление, воображение, речь); поддержку когнитивной деятельности и формирования картины мира.

В персонализированной модели «Выбор траектории обучения» каждому ученику предоставляется возможность самостоятельно выбирать программное средство, объект конструирования, темп работы.

Проектирование образовательного маршрута означает, что обучающийся имеет возможность самостоятельно определить набор и порядок изучения нового материала, получая тем самым индивидуально подобранный набор знаний и навыков. Сохранение логики курса, его структуры и содержательных блоков достигается с помощью фиксирован-

ного объема фундаментальных образовательных объектов и связанных с ними проблем, которые, наряду с объектами, включенными для выбранной индивидуальной траектории обучения, поддерживают достижение обучающимися востребованных компетенций на выходе из модели. На каждом контрольном этапе прохождения курса предполагается, что обучающийся выполнит одно из разноуровневых заданий, соответствующее выбранной индивидуальной образовательной траектории. При успешном его выполнении он получает доступ к следующему объекту 3D-моделирования.

Отбор программного средства для трехмерного моделирования вначале может проводиться педагогом по следующим критериям: платный/бесплатный сервис; подходы к моделированию; наличие русскоязычного интерфейса; скорость работы, спектр инструментов; какие объекты в основе конструирования; обновления; возможность работать оффлайн; наличие бесплатных видео-уроков и справки; возможность создавать собственные фигуры и модели; поддержка печати на 3D-принтере. Примерный набор сред для моделирования может быть таким: Blender, TinkerCAD, 3DSlash, SketchUp, LeoCAD, Clara.io, Maya, Houdini Apprentice, Paint 3D.

По каждому программному средству может быть проведена консультация, с выявлением достоинств и недостатков, описанием ключевых функциональных возможностей. Далее обучающиеся осуществляют свой выбор и приступают к изучению содержания. На первом занятии предполагается формирование основ, без которых невозможно изучить программное средство. После выполнения всех заданий происходит первая градация в моделировании. Выбор учащегося позволяет сделать педагогу определенные выводы. Если обучающийся выбирал первый уровень, то им недостаточно усвоено, как нарисовать эскиз и

применить выдавливание для придания объема телу. При выборе второго уровня обучающийся понимает, как использовать инструмент выдавливание, но недостаточно хорошо знает, как его применить. Следует в дальнейшем включать упражнения на создание объемных тел. Выбор третьего уровня предполагает качественное понимание теоретического материала, овладение необходимыми практическими инструментами. Каждое следующее занятие было построено на основе описанного принципа.

Проанализировав выбор учащихся в отношении программного средства, объекта моделирования, уровня задания, педагог получает возможность сделать вывод о дальнейшем проектировании траектории обучения. Совершенные учеником ошибки, затруднения в моделировании, трудности в познании следует учитывать при корректировке образовательного маршрута, формулировании следующих заданий и тем исследовательских проектов.

Отдельно отметим уровни сложности проекта для самостоятельного моделирования. Первый уровень модели «Выбор траектории обучения» – создание трехмерной модели кинетического конструктора с выполнением рассуждений и обоснованных действий. Второй уровень – разработка трехмерной модели кинетического шара. Третий – разработка трехмерной модели кинетической установки.

Оценка эффективности применения средств 3D-моделирования для реализации модели «Выбор траектории обучения» в целях повышения качества обучения проводилась в ходе педагогического эксперимента.

Исследование проводилось в три этапа. На подготовительном этапе было определено, что будет оцениваться и по каким критериям. Была сформулирована гипотеза:

H0: сдвиг в повышении уровня сформированности умений и навыков после решения задач в среде 3D моделирования является случайным.

H1: сдвиг в повышении уровня сформированности умений и навыков после решения задач в среде 3D моделирования, неслучаен.

Был сформирован перечень умений и качеств личности, которые учитывают характерные определяющие признаки персонализированного обучения: (проектная созидательная деятельность, мотивация, коммуникативные способности, готовность к самопознанию, конструктивное мышление), наиболее соответствующий запросам рынка цифрового общества, и разрабатывались соответствующие задания. В результате была получена критериальная матрица оценивания.

Максимально возможное количество баллов по всем критериям было равно 20. Для диагностирования коммуникативных способностей (умений обучающихся взаимодействовать с программной средой, с удаленным источником информации, с отдельными людьми) предлагались задания на разработку модели диалоговой программы, стратегии игры, выбора персонажей. Приведем пример задания: «Профессор Дамблдор подводит итоги Кубка Хогвартса. Всего участвуют 4 факультета: 1. Гриффиндор, 2. Слизерин, 3. Когтевран, 4. Пуффендуй. Профессору нужно выбрать факультет с наибольшим и наименьшим количеством очков. Чтобы Кубок достался нужному факультету, профессору Дамблдору нужно сообщить номер выигравшего факультета профессору Макгонагал. Также ему нужно сообщить номер факультета с наименьшим количеством очков завхозу Филчу, чтобы тот подготовил конфеты для этого факультета. Разработать соответствующую модель».

Для оценки мотивации и познавательного интереса были использованы следующие

задания: «Познакомьтесь с содержанием фильма «Хранитель времени», изучите особенности деятельности Хьюго Кабре. Опишите, что Хьюго делал ежедневно в одно и то же время, в определенной последовательности. Перечислите характеристики того механизма, который является ключевым объектом моделирования в сюжете».

Основная цель мероприятий заключалась в проверке эффективности работы в 3D-среде над проектом для получения навыков, востребованных на рынке труда и необходимых для успешной самореализации в будущем. На подготовительном этапе было определено, что оцениваться будет и сама модель, так и процесс разработки. Кроме того, при проверке сформированности характерных определяющих признаков персонализированного обучения учитывалось их взаимное влияние. Например, при отслеживании изменений в развитии конструктивного мышления оценивалась и устойчивость познавательного интереса, мотивации.

На втором этапе наставник выполнял работу по ознакомлению участников с регламентом и критериями; формулировке тем проектов для конструирования. Темы проектов формулировались или на основе конкретной проблемной ситуации (сюжет из жизни, промышленности, науки, художественного произведения) или по исследовательской задаче совместно с обучающимися, с учётом их потребностей и интересов.

Мотивированность оценивалась по шкале от 0 до 5 баллов по критериям: активность при включении в деятельность по моделированию, сосредоточенность, эмоциональное сопровождение работы с моделью, интересы личности и дополнительные стимулы.

Готовность к самопознанию оценивалась по шкале от 0 до 5 баллов по критериям:

умение самостоятельно определять цель моделирования; способность самостоятельно находить ошибки и недочёты в программе или модели; самонаблюдение и самоанализ; умение самостоятельно искать источники информации, критически их оценивать и организовывать исследовательскую работу; понимание возможности применения полученных знаний для профессиональной самореализации и социализации.

Конструктивное мышление оценивалось по шкале от 0 до 5 баллов по критериям: беспристрастность суждений, логичность умозаключений, последовательность в реализации действий, вдумчивость, всесторонняя оценка проблемы, применение наиболее соответствующих целям моделирования инструментов, прогнозирование развития модели действий или поведения, простота решения; техническое оформление.

Созидательная проектная деятельность оценивалась по шкале от 0 до 5 баллов по критериям: функциональность, тиражируемость, применимость, технологичность; наглядность, эстетичность, привлекательность; новизна, творческий подход, оригинальность, уникальность; результативность, эффективность, практичность, удобство эксплуатации, доступность; актуальность, современность, возможность усовершенствования.

Коммуникативные способности оценивались по шкале от 0 до 5 баллов по критериям: количество обращений за помощью к педагогу или другим членам коллектива, интерпретация сообщений от программной среды и верное реагирование, интенсивность подсказок, работа с удалёнными источниками.

Если проект по результатам оценки получал более 17 баллов, то выставлялась оценка «отлично»; моделям, в диапазоне баллов от 9 до 17 (включительно), соответствовала

оценка «хорошо». Удовлетворительными считались работы, за которые были поставлены от 5 до 8 баллов. Остальные проекты оценивались как «неудовлетворительные».

На контрольной стадии эксперимента проводилось повторное измерение, также содержащее 10 тестовых заданий, сконструированных по описанному ранее принципу. В итоговом контрольном тестировании при формулировке вопросов наставником учитывались трудности, с которыми столкнулись участники. Например, перечислены этапы построения информационной модели. Слева от каждого этапа поставьте его номер по порядку следования: формализация, анализ модели, анализ объекта моделирования и выделение его свойств, выбор формы представления модели, постановка цели моделирования; определение практической задачи, для решения которой будет строиться модель.

Другой пример из теста: определите, кто (что) может являться объектом и субъектом моделирования при построении информационной модели расписания проведения уроков

в школе. Элементы обоих выпадающих списков (и для объекта, и для субъекта): Завуч, Учитель, Ученик, Расписание проведения уроков в школе, Информационная модель, Посещение учениками уроков. Предлагались задания, предусматривающие множественный выбор.

Третий этап исследования охватывает опытное преподавание и совершенствование базовых идей персонализации обучения инструментами 3D моделирования в отношении запросов цифровой экономики и формирования базовых универсальных компетенций. Преподавание сопровождается постоянным мониторингом результатов проектов обучающихся, что позволяет последовательно совершенствовать предлагаемые методические идеи. Результаты оценки по характерным определяющим признакам персонализированного обучения до организации практики работы над проектом по 3D-моделированию представлены на рис. 2.

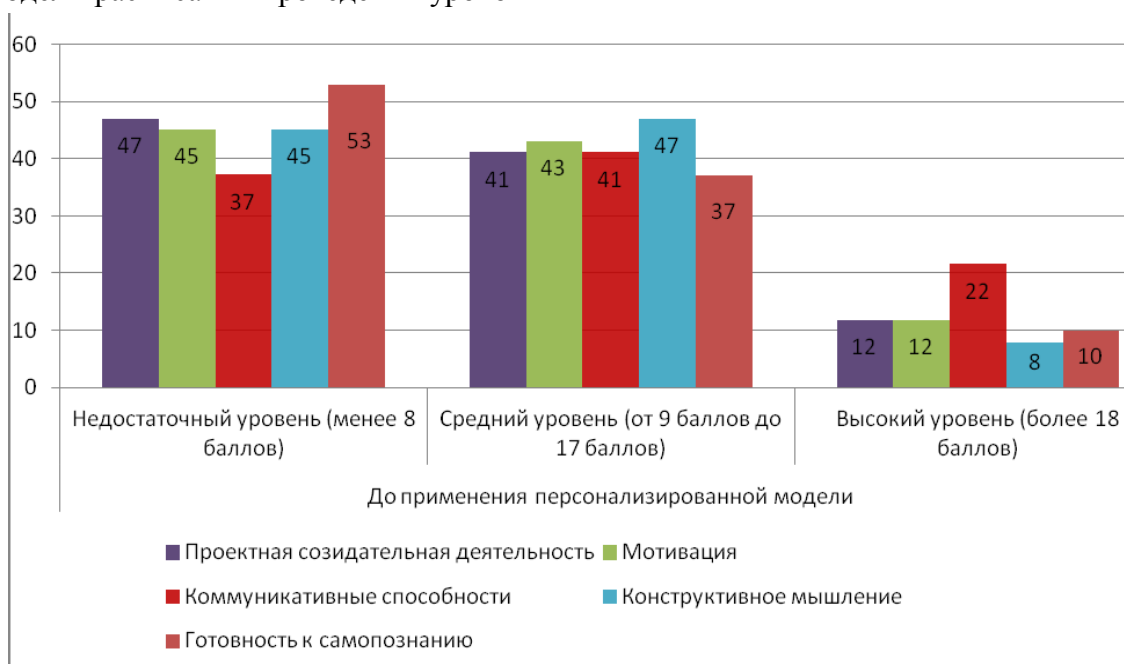


Рис. 2. Входные условия в модель

Fig. 2. Input conditions to the model

Анализ показателей на входе в модель позволяет заключить, что наибольшие трудности у обучающихся вызывает самостоятельная деятельность по созданию 3D-проектов, предполагающая навыки проектной созидательной

работы и готовность к самопознанию. Результаты оценки образовательных результатов на выходе из персонализированной модели обучения представлены на рис. 3.

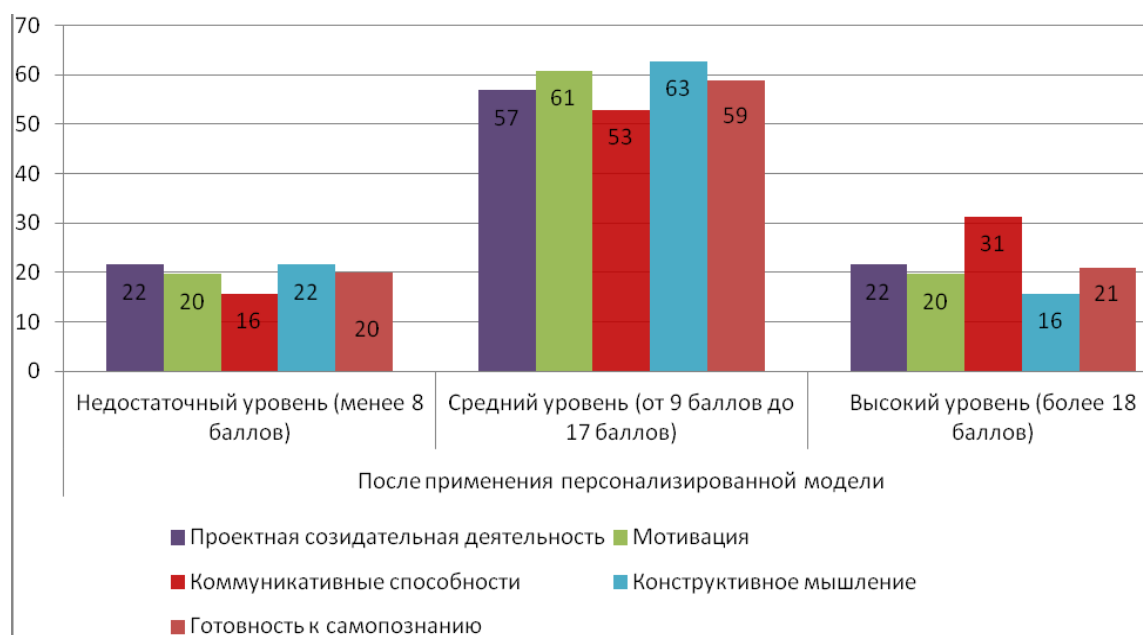


Рис. 3. Образовательные результаты на выходе из модели

Fig. 3. Educational results at the exit from the model

Анализ показателей на выходе из модели позволяет сделать выводы, что наибольший рост по отслеживаемым качествам и умениям (в 1,5–2 раза) наблюдается для значения «готовность к самопознанию», «проектная созидательная деятельность», «мотивация» для высокого и среднего уровня. Для недостаточного уровня рост значений менее заметен и колеблется в пределах 43 %. И самый медленный рост в последнем случае наблюдается по качеству «готовность самопознанию» (37 %), что объяснимо предыдущим опытом и низким уровнем имеющихся образовательных достижений. Для всех уровней наименьшая положительная динамика отмечена в отношении развития конструктивного мышления. На наш взгляд, это обусловлено тем, что формирова-

ние соответствующей компетенции длительный и сложный процесс, предполагающий системность и фундаментальность. Тем самым подтвердились выводы других исследователей, что соответствующая деятельность требует от наставника длительной системной работы.

Для проверки эффективности предложенной формы обучения применялся критерий знаков G. Он позволяет оценить случайный/неслучайный характер изменений в формируемых умениях и навыках. В методике предполагается отслеживание сдвига, который отражает изменения в результатах одного и того же обучающегося после и до практики в среде 3D моделирования. Величина представляется с учётом знака в Табл. 1.

Таблица 1

Результаты экспериментальной оценки

Table 1

The results of the experimental evaluation

Сдвиг	-1	0	1	2	3	4	5	6	8	11
Число сдвигов	2	7	19	7	4	4	3	3	1	1

По данным таблицы имеем 7 «нулевых» (отбрасываемых сдвига), 42 «положительных» (типичные сдвиги), 2 отрицательных (нетипичных). Суть методики предполагает учёт только положительные и отрицательные сдвиги, а нулевые исключаются. Расчёт был произведён с помощью специальных статистических таблиц. Анализ значений по статистическим таблицам G знаков для указанных сдвигов и данных онлайн-расчётов², позволяет заключить: для $n=42$ (по числу «типичных» сдвигов), вычисленного $G_{emp} = 2$ и критического статистического значения из таблиц справедливо следующее: $G_{cr1} = 15$, при $p=0.05$ и $G_{cr2} = 13$, при $p=0.01$. Поскольку $G_{emp} < G_{cr2} < G_{cr1}$, то гипотеза склоняется к альтернативной гипотезе $H1$. Сдвиг в сторону повышения уровня умений и качеств личности, учитывающих характерные определяющие признаки персонализированного обучения (проектная созидательная деятельность, мотивация, коммуникативные способности, готовность к самопознанию, конструктивное мышление) после работы по модели «Выбор траектории обучения» можно считать неслучайным.

Заключение

Таким образом, материалы научно-исследовательской работы позволили сформулировать и описать особенности проектирования персонализированной образовательной

модели обучения при работе в средах 3D-моделирования:

1. Приоритеты цифрового общества в отношении подготовки востребованных специалистов оказывают влияние на выделение набора формируемых навыков, умений и компетенций обучающегося, которые определяются на входе в образовательную персонализированную модель.

2. Технологическая стратегия целеполагания цифровой образовательной среды, тренды глобализации и автоматизации поддерживают развитие средств 3D-моделирования в качестве инновационной педагогической технологии для персонализации обучения.

3. Отбор содержательного наполнения и логика курса учитывает когнитивные стили познания, сопоставление текущего и ближайшего уровня развития, соблюдение интересов личности за счёт того, что обучающийся самостоятельно выбирает средство 3D-моделирования, уровень задания и проект для самостоятельного выполнения.

4. Применение критериальной матрицы позволяет избегать прямого оценочного подхода, так как работа с трехмерными объектами предполагает исследовательский самостоятельный, творческий характер.

5. Траектория обучения поддерживается тьютором/наставником: при организации двигательной активности (работа с макетом), раз-

² Остапенко Р. И. Математические основы психологии: учебно-методическое пособие. – Воронеж:

ВГПУ, 2010. – 76 с. URL: <https://www.sgu.ru/sites/default/files/textdocsfiles/2014/02/19/ostapenko.pdf>

витии высших психических процессов (например, пространственного мышления), сопровождении когнитивной деятельности и формирования картины мира (за счёт проецирования плоских объектов в трехмерное пространство).

6. Диагностический и контролирующий компоненты модели предполагают, что обучающийся выполнит одно из разноуровневых заданий по созданию трехмерного объекта, соответствующее выбранной индивидуальной образовательной траектории.

7. Образовательные результаты на выходе из персонализированной модели обучения по работе с трехмерными изображениями (проектная созидательная деятельность, мотивация, коммуникативные способности, готовность к самопознанию, конструктивное мышление) соотносятся с начальным уровнем умений и навыков, требованиями рынка цифрового общества.

Анализ результатов проектной созидательной деятельности обучающихся по 3D-моделированию позволяет обоснованно утверждать, что применение технологий обработки трехмерных изображений позволяет персонализировать обучение в цифровой школе. Эффективность предлагаемого подхода подтверждена педагогическим экспериментом, образовательный результат на выходе из модели оценивался по комплексу указанных выше критериев, составляющих основу универсальных востребованных компетенций.

Таким образом, предложенная образовательная модель по созданию объёмных изображений средствами 3D-моделирования учитывает выявленные в ходе теоретического анализа характеристические особенности персонализированного обучения и способствует повышению качества образовательных результатов, подготовке востребованных специалистов для инноваций в науке и технике.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Asmolov A. G. Race for the Future: "... Now Here Comes What's Next" // Russian Education and Society. – 2018. – Vol. 60 (5). – P. 381–391. DOI: <https://doi.org/10.1080/10609393.2018.1495017> URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35735964>
2. Benzer A. I., Yildiz B. The effect of computer-aided 3D modeling activities on pre-service teachers' spatial abilities and attitudes towards 3d modeling // Journal of Baltic Science Education. – 2019. – Vol. 18 (3). – P. 335–348. DOI: <https://doi.org/10.33225/jbse/19.18.335> URL: <http://oaji.net/articles/2019/987-1559372061.pdf>
3. Buzzi M. C., Buzzi M., Perrone E., Senette C. Personalized technology-enhanced training for people with cognitive impairment // Universal Access in the Information Society. – 2019. – Vol. 18 (4). – P. 891–907. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10209-018-0619-3>
4. Damyanov I., Tsankov N. The Role of Infographics for the Development of Skills for Cognitive Modeling in Education // International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET). – 2018. – Vol. 13 (01). – P. 82. DOI: <https://doi.org/10.3991/ijet.v13i01.7541>
5. Chugunov M., Polunina I. N. Interdisciplinary modelling of robots using CAD/CAE technology // Mordovia University Bulletin. – 2018. – Vol. 28. – no. 2. – P. 181–190. DOI: <https://doi.org/10.15507/0236-2910.028.201802> URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35139176>
6. Hallström J., Schönborn K. J. Models and modelling for authentic STEM education: reinforcing the argument // International Journal of STEM Education. – 2019. – Vol. 6 (1). – P. 22. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40594-019-0178-z>



7. Hsu J., Zhen Y., Lin T., Chiu Y. Affective content analysis of music emotion through EEG // *Multimedia Systems*. – 2018. – Vol. 24 (2). – P. 195–210. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00530-017-0542-0>
8. Huang T.-Ch., Lin Ch.-Y. From 3D modeling to 3D printing: Development of a differentiated spatial ability teaching model // *Telematics and Informatics*. – 2017. – Vol. 34 (2). – P. 604–613. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tele.2016.10.005>
9. Huang T.-Ch., Chen M.-Y., Lin Ch.-Y. Exploring the behavioral patterns transformation of learners in different 3D modeling teaching strategies // *Computers in Human Behavior*. – 2019. – Vol. 92. – P. 670–678. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.08.028>
10. Khan A., Breslav S., Hornbæk K. Interactive instruction in bayesian inference // *Human-Computer Interaction*. – 2018. – Vol. 33 (3). – P. 207–233. DOI: <https://doi.org/10.1080/07370024.2016.1203264>
11. Novak E., Wisdom S. Effects of 3D Printing Project-based Learning on Preservice Elementary Teachers' Science Attitudes, Science Content Knowledge, and Anxiety About Teaching Science // *Journal of Science Education and Technology*. – 2018. – Vol. 27 (5). – P. 412–432. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10956-018-9733-5>
12. Nuri A., Sajidan Mr., Oetomo D., Prasetyanti N., Parmin P. Improving Indonesian Senior High School Students' Critical Thinking Skill through Science Integrated Learning (SIL) Model // *Tadris: Jurnal Keguruan dan Ilmu Tarbiyah*. – 2019. – Vol. 4 (2). – P. 145–158. DOI: <https://doi.org/10.24042/tadris.v4i2.3144>
13. Rodríguez-Martín M., Rodríguez-González P., Sánchez-Patrocínio A., Sánchez J. R. Short CFD simulation activities in the context of fluid-mechanical learning in a multidisciplinary student body // *Applied Sciences (Switzerland)*. – 2019. – Vol. 9(22). – P. 4809. DOI: <https://doi.org/10.3390/app9224809>
14. Sánchez A., Gonzalez-Gaya C., Zulueta P., Sampaio Z. Introduction of Building Information Modeling in Industrial Engineering Education: Students' Perception // *Applied Sciences*. – 2019. – Vol. 9 (16). – P. 3287. DOI: <https://doi.org/10.3390/app9163287>
15. Tømte C. E., Fosslund T., Aamodt P.O., Degn L. Digitalisation in higher education: mapping institutional approaches for teaching and learning // *Quality in Higher Education*. – 2019. – Vol. 25 (1). – P. 98–114. DOI: <https://doi.org/10.1080/13538322.2019.1603611>
16. Virtanen M. A., Haavisto E., Liikanen E., Kääriäinen M. Students' perceptions on the use of a ubiquitous 360° learning environment in histotechnology: A pilot study // *Journal of Histotechnology*. – 2018. – Vol. 41 (2). – P. 49–57. DOI: <https://doi.org/10.1080/01478885.2018.1439680>
17. Vuojärvi H., Eriksson M., Vartiainen H. Cross-Boundary Collaboration and Problem-Solving to Promote 21st Century Skills – Students' Experiences // *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*. – 2019. – Vol. 18 (13). – P. 30–60. DOI: <https://doi.org/10.26803/ijlter.18.13.3>
18. Yau J. Y., Hristova Z. Evaluation of an extendable context-aware “Learning java” app with personalized user profiling // *Technology, Knowledge and Learning*. – 2018. – Vol. 23 (2). – P. 315–330. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10758-017-9339-7>
19. Асмолов Г. А., Асмолов А. Г. Интернет как генеративное пространство: историко-эволюционная перспектива // *Вопросы психологии*. – 2019. – № 4. – С. 3–28. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42199487>



20. Асмолов А. Г., Гусельцева М. С. О ценностном смысле социокультурной модернизации образования: от реформ-к реформации // Вестник РГГУ. Серия Психология. Педагогика. Образование. – 2019. – № 1. – С. 18–43. DOI: <https://doi.org/10.28995/2073-6398-2019-1-18-43> URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=39143022>
21. Барабанова С. В., Кайбияйнен А. А., Крайсман Н. В. Цифровизация инженерного образования в глобальном контексте (обзор международных конференций) // Высшее образование в России. – 2019. – Т. 28, № 1. – С. 94–103. DOI: <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2019-28-1-94-103> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36826103>
22. Белякова Е. Г., Захарова И. Г. Взаимодействие студентов вуза с образовательным контентом в условиях информационной образовательной среды // Образование и наука. – 2019. – Т. 21, № 3. – С. 77–105. DOI: <https://doi.org/10.17853/1994-5639-2019-3-77-105> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37312421>
23. Лях Ю. А. Модель организации персонализированного обучения школьников // Ярославский педагогический вестник. – 2019. – № 3. – С. 16–20. DOI: <https://doi.org/10.24411/1813-145X-2019-10410> URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=38510533>
24. Мудракова О. А., Латушкина С. А. Использование дидактических возможностей 3d-моделирования для развития пространственного мышления обучающихся // Вопросы педагогики. – 2020. – № 1–1. – С. 139–144. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41804676>
25. Некрасов С. И. О взаимосвязанных процессах «оцифрования» современной российской науки и образования // Образование и наука. – 2018. – Т. 20, № 2. – С. 162–179. DOI: <https://doi.org/10.17853/1994-5639-2018-2-162-179> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32561587>
26. Осипова С. И., Гафурова Н. В., Рудницкий Э. А. Формирование Soft skills в условиях социально общественных практик студентов при реализации образовательной программы в идеологии Международной инициативы CDIO // Перспективы науки и образования. – 2019. – № 4. – С. 91–101. DOI: <https://doi.org/10.32744/pse.2019.4.8> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=39544349>
27. Пушкарёв Ю. В., Пушкарёва Е. А. Феномен социальной информации в образовании: современные практики исследования (обзор) // Science for Education Today. – 2019. – № 6. – С. 52–71. DOI: <http://dx.doi.org/10.15293/2658-6762.1906.04> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41586633>
28. Сомкин А. А. Личностно ориентированный подход в системе современного гуманитарного образования: от монологизма к диалогической модели обучения // Образование и наука. – 2019. – Т. 21, № 3. – С. 9–28. DOI: <https://doi.org/10.17853/1994-5639-2019-3-9-28> URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37312418>
29. Столбова И. Д., Александрова Е. П., Кочурова Л. В., Носов К. Г. Профильные аспекты графического образования в политехническом вузе // Высшее образование в России. – 2019. – Т. 28, № 3. – С. 155–166. DOI: <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2019-28-3> URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37184539>
30. Чарикова И. Н., Каргапольцев С. М., Лихненко Е. В. Деятельностный потенциал категории «незнание» в эпистемологическом пространстве образовательной парадигмы // Высшее образование в России. – 2019. – Т. 28, № 12. – С. 77–86. DOI: <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2019-28-12-77-86> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41551369>
31. Хуторской А. В. Методологические основания применения компетентностного подхода к проектированию образования // Высшее образование в России. – 2017. – № 12. – С. 85–91. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30770728>



DOI: [10.15293/2658-6762.2003.06](https://doi.org/10.15293/2658-6762.2003.06)

Elena Vitalevna Soboleva

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,
Department of Digital Technologies in Education,
Vyatka State University, Kirov, Russian Federation.

Corresponding author

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3977-1246>

E-mail: sobolevaelv@yandex.ru

Tatiana Nikolaevna Suvorova

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor,
Department of Digital Technologies in Education,
Vyatka State University, Kirov, Russian Federation.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-3628-129X>

E-mail: suvorovatn@mail.ru

Esen Yklasovich Bidaibekov

Doctor of Pedagogical Sciences, Professor, Head,
Informatics and Informatization of Education Department,
Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Republic of
Kazakhstan.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7746-9809>

E-mail: esen_bidaibekov@mail.ru

Takir Ospanovich Balykbayev,

Doctor of Pedagogical Sciences, Rector,
Abai Kazakh National Pedagogical University, Almaty, Republic of
Kazakhstan.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5376-407X>

E-mail: takirb@mail.ru

Designing a personalized learning model for working with technologies of creating three-dimensional images

Abstract

Introduction. *The authors investigate the problem of realizing the potential of 3D-technologies for creating personalized learning trajectories.*

The purpose of the study is to identify the characteristic features of designing a personalized learning model when working with technologies for creating three-dimensional images.

Materials and Methods. *The study involves reviewing international and Russian scholarly literature on the issues of personalized learning and the use of 3D technologies in science and education. The experimental methods were employed to verify the theoretical features of designing a personalized learning model when working with 3D images. To evaluate the obtained data, the authors used empirical methods (observation and analysis of the test results and three-dimensional models). A criteria-based assessment matrix was developed. The educational experiment involved 10-11-grade students in Kirov (the Russian Federation). The statistical significance of the qualitative changes was verified by means of G test.*



Results. The authors conducted a theoretical analysis in order to clarify the concepts of ‘personalized learning’ and ‘personal learning trajectory’, which allowed them to identify the priorities of the digital society for the field of education. Further theoretical analysis revealed the key problems of personalized learning (choice awareness, determining the characteristics of the educational model, and designing learning trajectories) and considered them from the perspectives of teachers and students. The educational potential of 3D-technologies for improving learning outcomes and facilitating personalized learning was described. The design of a personalized environment when working with 3D-image creation technologies was described with the main focus on ‘Choosing your learning path’ model.

Conclusions. The article summarizes the characteristic features of designing a personalized learning model when working in 3D modeling environments to improve learning outcomes, prepare competitive professionals, and create innovations in science and technology.

Keywords

Three-dimensional modeling; 3D-technologies; Didactic potential; Personalization; learning trajectory, Digital society; Learning outcomes.

REFERENCES

1. Asmolov A. G. Race for the future: “... Now here comes what’s next”. *Russian Education and Society*, 2018, vol. 60 (5), pp. 381–391. DOI: <https://doi.org/10.1080/10609393.2018.1495017> URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35735964>
2. Benzer A. I., Yildiz B. The effect of computer-aided 3D modeling activities on pre-service teachers’ spatial abilities and attitudes towards 3d modeling. *Journal of Baltic Science Education*, 2019, vol. 18 (3), pp. 335–348. DOI: <https://doi.org/10.33225/jbse/19.18.335> URL: <http://oaji.net/articles/2019/987-1559372061.pdf>
3. Buzzi M. C., Buzzi M., Perrone E., Senette C. Personalized technology-enhanced training for people with cognitive impairment. *Universal Access in the Information Society*, 2019, vol. 18 (4), pp. 891–907. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10209-018-0619-3>
4. Damyanov I., Tsankov N. The role of infographics for the development of skills for cognitive modeling in education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, 2018, vol. 13 (01), pp. 82. DOI: <https://doi.org/10.3991/ijet.v13i01.7541>
5. Chugunov M., Polunina I. N. Interdisciplinary modelling of robots using CAD/CAE technology. *Mordovia University Bulletin*, 2018, vol. 28 (2), pp. 181–190. DOI: <https://doi.org/10.15507/0236-2910.028.201802> URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35139176>
6. Hallström J., Schönborn K. J. Models and modelling for authentic STEM education: Reinforcing the argument. *International Journal of STEM Education*, 2019, vol. 6 (1), pp. 22. DOI: <https://doi.org/10.1186/s40594-019-0178-z>
7. Hsu J., Zhen Y., Lin T., Chiu Y. Affective content analysis of music emotion through EEG. *Multimedia Systems*, 2018, vol. 24 (2), p. 195–210. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00530-017-0542-0>
8. Huang T.-Ch., Lin Ch.-Y. From 3D modeling to 3D printing: Development of a differentiated spatial ability teaching model. *Telematics and Informatics*, 2017, vol. 34 (2), pp. 604–613. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tele.2016.10.005>
9. Huang T.-Ch., Chen M.-Y., Lin Ch.-Y. Exploring the behavioral patterns transformation of learners in different 3D modeling teaching strategies. *Computers in Human Behavior*, 2019, vol. 92, pp. 670–678. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2017.08.028>



10. Khan A., Breslav S., Hornbæk K. Interactive instruction in bayesian inference. *Human-Computer Interaction*, 2018, vol. 33 (3), pp. 207–233. DOI: <https://doi.org/10.1080/07370024.2016.1203264>
11. Novak E., Wisdom S. Effects of 3D printing project-based learning on preservice elementary teachers' science attitudes, science content knowledge, and anxiety about teaching science. *Journal of Science Education and Technology*, 2018, vol. 27 (5), pp. 412–432. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10956-018-9733-5>
12. Nuri A., Sajidan Mr., Oetomo D., Prasetyanti N., Parmin P. Improving Indonesian senior high school students' critical thinking skill through science integrated learning (SIL) model. *Tadris: Jurnal Keguruan dan Ilmu Tarbiyah*, 2019, vol. 4 (2), pp. 145–158. DOI: <https://doi.org/10.24042/tadris.v4i2.3144>
13. Rodríguez-Martín M., Rodríguez-González P., Sánchez-Patrocínio A., Sánchez J. R. Short CFD simulation activities in the context of fluid-mechanical learning in a multidisciplinary student body. *Applied Sciences (Switzerland)*, 2019, vol. 9 (22), pp. 4809. DOI: <https://doi.org/10.3390/app9224809>
14. Sánchez A., Gonzalez-Gaya C., Zulueta P., Sampaio Z. Introduction of building information modeling in industrial engineering education: Students' perception. *Applied Sciences*, 2019, vol. 9 (16), pp. 3287. DOI: <https://doi.org/10.3390/app9163287>
15. Tømte C. E., Fosslund T., Aamodt P.O., Degn L. Digitalisation in higher education: mapping institutional approaches for teaching and learning. *Quality in Higher Education*, 2019, vol. 25 (1), pp. 98–114. DOI: <https://doi.org/10.1080/13538322.2019.1603611>
16. Virtanen M. A., Haavisto E., Liikanen E., Kääriäinen M. Students' perceptions on the use of a ubiquitous 360° learning environment in histotechnology: A pilot study. *Journal of Histotechnology*, 2018, vol. 41 (2), pp. 49–57. DOI: <https://doi.org/10.1080/01478885.2018.1439680>
17. Vuojärvi H., Eriksson M., Vartiainen H. Cross-boundary collaboration and problem-solving to promote 21st century skills – students' experiences. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 2019, vol. 18 (13), pp. 30–60. DOI: <https://doi.org/10.26803/ijlter.18.13.3>
18. Yau J. Y., Hristova Z. Evaluation of an extendable context-aware “Learning java” app with personalized user profiling. *Technology, Knowledge and Learning*, 2018, vol. 23 (2), pp. 315–330. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10758-017-9339-7>
19. Asmolov G. A., Asmolov A. G. The Internet as a generative space: Historical-evolutional perspective. *Questions of Psychology*, 2019, no. 4, pp. 3–28. (In Russian) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42199487>
20. Asmolov A. G., Guseltseva M. S. Value sense of sociocultural modernization of education: From reforms to reformation. *Bulletin of RGGU. Psychology. Pedagogy. Education*, 2019, no. 1, pp. 18–43. (In Russian) DOI: <https://doi.org/10.28995/2073-6398-2019-1-18-43> URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=39143022>
21. Barabanova S. V., Kaybiyaynen A., Kraysman N. Digitalization of education in the global context. *Higher Education in Russia*, 2019, vol. 28 (1), pp. 94–103. (In Russian) DOI: <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2019-28-1-94-103> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36826103>
22. Belyakova E. G., Zakharova, I. G. Interaction of university students with educational content in the conditions of information educational environment. *The Education and Science Journal*, 2019, vol. 21 (3), pp. 77–105. (In Russian) DOI: <https://doi.org/10.17853/1994-5639-2019-3-77-105> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37312421>



23. Lyakh Yu. A. The model of personalized learning organization in modern school. *Yaroslavl Pedagogical Bulletin*, 2019, no. 3, pp. 16–20. (In Russian) DOI: <https://doi.org/10.24411/1813-145X-2019-10410> URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=38510533>
24. Mudrakova O. A., Latushkina S. A. Using didactic capabilities of 3d modeling for the development of spatial thinking of students. *Questions of Pedagogy*, 2020, no. 1–1, pp. 139–144. (In Russian) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41804676>
25. Nekrasov S. I. Interrelated processes of digitalization of the modern Russian science and education. *The Education and Science Journal*, 2018, vol. 20, no. 2, pp. 162–179. (In Russian) DOI: <https://doi.org/10.17853/1994-5639-2018-2-162-179> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32561587>
26. Osipova S. I., Gafurova N. V., Rudnitsky E. A. Formation of soft skills in the conditions of social and public practices of students in the implementation of the educational program in the ideology of the CDIO international initiative. *Perspectives of Science and Education*, 2019, no. 4, pp. 91–101. (In Russian) DOI: <https://doi.org/10.32744/pse.2019.4.8> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=39544349>
27. Pushkarev Y. V., Pushkareva E. A. The phenomenon of social information in education: Modern research practices (a critical review). *Science for Education Today*, 2019, vol. 9 (6), pp. 52–71. (In Russian) DOI: <http://dx.doi.org/10.15293/2658-6762.1906.04> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41586633>
28. Somkin A. A. Personally-oriented approach in the system of education in the humanities: From monologism to dialogical model of teaching. *The Education and Science Journal*, 2019, vol. 21 (3), pp. 9–28. (In Russian) DOI: <https://doi.org/10.17853/1994-5639-2019-3-9-28> URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37312418>
29. Stolbova I. D., Aleksandrova E. P., Kochurova L. V., Nosov K.G. Profile aspects of graphic education at polytechnic university. *Higher Education in Russia*, 2019, vol. 28 (3), pp. 155–166. (In Russian) DOI: <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2019-28-3> URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37184539>
30. Charikova I. N., Kargapol'tsev S. M., Likhnenko E. V. Activity Potential of the Category "Ignorance" in Epistemological Space of the Educational Paradigm. *Higher Education in Russia*, 2019, vol. 28 (12), pp. 77–86. (In Russian) DOI: <https://doi.org/10.31992/0869-3617-2019-28-12-77-86> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41551369>
31. Khutorskoy A. V. Methodological foundations for applying the competence approach to designing education. *Higher Education in Russia*, 2017, no. 12, pp. 85–91. (In Russian) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30770728>

Submitted: 12 March 2020

Accepted: 10 May 2020

Published: 30 June 2020



This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. (CC BY 4.0).



© А. В. Золкина, Н. В. Ломоносова, Д. А. Петрусевич

DOI: [10.15293/2658-6762.2003.07](https://doi.org/10.15293/2658-6762.2003.07)

УДК 378

Оценка востребованности применения геймификации как инструмента повышения эффективности образовательного процесса

А. В. Золкина, Н. В. Ломоносова, Д. А. Петрусевич (Москва, Россия)

Проблема и цель. Исследуется проблема эффективного вовлечения обучающихся в образовательный процесс, осуществляемый в рамках цифрового образовательного пространства.

Цель статьи заключается в оценке востребованности применения геймификации как инструмента повышения эффективности образовательного процесса.

Методология. В работе использованы общетеоретические, эмпирические и статистические методы. Исследование опирается на научную литературу, посвященную проблемам геймификации образования, научно-методические источники, а также на источники, содержащие в себе набор статистических сведений по рассматриваемой тематике, отчеты аналитических компаний, их анализ, структурирование, интерпретацию и построение логических выводов. Для систематизации результатов был проведен SWOT-анализ. При обработке количественных данных, проанализированных с целью определения востребованности геймификации в высшем образовании, применялись методы математической статистики.

Результаты. В статье проанализировано содержание основных теоретических и научно-педагогических подходов к современному пониманию термина «геймификация в образовании». Определена взаимосвязь между увлеченностью различных категорий населения виртуальными игровыми технологиями и перспективами их использования в системе высшего образования. Выявлено наличие высокого уровня востребованности геймификации в высшем образовании. В результате исследования произведена оценка перспектив использования геймификации в образовании; проанализирован современный уровень заинтересованности населения в интерактивных игровых форматах освоения знаний, выявлены основные причины динамичного развития геймификации в образовании (влияние рынка, связь между игрой и процессом обучения, растущий интерес к цифровым технологиям, педагогический потенциал геймификации, возможность решения в процессе игры комбинированных задач), обоснована целесообразность применения геймификации в высшем образовании.

Заключение. В заключении делаются выводы о том, что применение геймификации в высшем образовании целесообразно и обоснованно. Авторами отмечается особое место

Золкина Анна Валентиновна – старший преподаватель кафедры промышленного менеджмента, Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС».

E-mail: zolkina_portal@mail.ru

Ломоносова Наталья Владимировна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры экономики, Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС».

E-mail: natvl@list.ru

Петрусевич Денис Андреевич – кандидат физико-математических наук, доцент кафедры высшей математики, Российский технологический университет (МИРЭА).

E-mail: petrdenis@mail.ru

геймификации в рамках цифрового образовательного пространства вуза и широкие перспективы ее дальнейшего внедрения в образовательный процесс высшего образования.

Ключевые слова: геймификация образования; компьютерные игры; цифровизация образования; цифровое пространство; электронные образовательные ресурсы; виртуальные игровые технологии; эффективность образовательного процесса.

Постановка проблемы

Геймификация — это использование игровых элементов в неигровом контексте, то есть процесс, когда элементы игры используются для достижения реальных целей. Впервые термин «геймификация» был использован в маркетинговой среде. Его применение как одного из инструментов системы образования можно считать достаточно новым. Большинство исследователей склонны полагать, что широкое распространение в мировой практике термин «геймификация» приобрел лишь в 2010 г. и до сих пор не имеет единого толкования. Различными авторами геймификация в образовании понимается как «метод обучения и воспитания» [1], «методика повышения мотивации и вовлеченности обучающихся», «принцип применения игровых сценариев для достижения реальных целей» [2], «технология, использующая принципы компьютерных игр в образовательном процессе», [3] «парадигма разработки продуктов и подачи материала, обращающаяся к базовым психологическим потребностям человека через игровые механики» [4]. Однако наиболее точное определение термина «геймификация» в образовании, по мнению авторов статьи, заключается в следующем тезисе: «геймификация – это подход, предусматривающий применение в учебном процессе принципов компьютерных игр, игровых сценариев и динамик в неигровых ситуациях с целью повышения мотивации

(внешней и внутренней), вовлеченности в процесс решения учебных задач и достижения учебных целей» [3].

Необходимо обратить внимание и сделать некоторый акцент на то, что в приведенном выше определении фигурирует термин именно «компьютерных» игр, который отличает геймификацию от всех иных методов применения игровых форм в образовании. Дело в том, что сама по себе проблема «игрофикации», «игровых образовательных технологий» и «эдьютейнмент» («edutainment», обучение через развлечение: от «education» и «entertainment») в образовательном процессе была выявлена достаточно давно и детально анализировалась многими отечественными и зарубежными учеными. Так, например, известный российский ученый-педагог Л. С. Выготский¹ считал, что игра как таковая имеет определенный смысл и, представляет собой часть человеческой природы. Он делал попытки объяснить, что игра имеет даже биологическое значение, в том контексте, что играть, способны не только дети человека, но и дети животных, а значит, сама по себе игра имеет гораздо более широкое распространение и значение, чем можно себе представить. К. Д. Ушинский² рекомендовал включать игровые элементы в учебный монотонный труд детей, чтобы разнообразить процесс познания и сделать его более продуктивным.

¹ Выготский Л. С. Психология развития ребенка. – М.: Из-во Смысл, Из-во Эксмо. – 2004. – 512 с.

² Ушинский К. Д. Русская школа / сост., предисл., коммент. В. О. Гусаковой / отв. ред. О. А. Платонов. – М.: Институт русской цивилизации. – 2015. – 688 с.

А. Н. П. Анিকেева³ писала, что потребность личности в игре не связана с возрастом конкретного человека, хотя стремление к игре у взрослого и ребенка имеет под собой различные психологические основания. Так, для взрослого человека игра может являться моделированием вариантов развития тех или иных событий, которые реализовать в реальности по каким-либо причинам невозможно.

Сегодня в контексте развития глобальной информатизации, методов онлайн-образования, смешанного обучения студентов [5] и трансформацией мышления современных поколений обучающихся, геймификация как один из подходов к образовательному процессу приобретает особенную значимость. Геймификация все чаще рассматривается исследователями в контексте цифрового, электронного обучения⁴. Гипотеза о том, что полноценное внедрение игровых компонент в цифровую образовательную среду, например, в структуру электронных курсов на базе LMS (Learning Management System), может стать одним из механизмов повышения увлеченности студентов учебными дисциплинами и повышения уровня приобретаемых ими компетенций является ключевой в данном исследовании. Так, исследования Э. Клопфера (Массачусетский технологический университет) доказывают наличие положительного эффекта современной геймификации в процессе обучения [6].

Некоторые авторы [7; 8] считают возможным воспринимать определенные задачи статистической обработки данных в качестве

игры по подбору параметров математической модели, наилучшим образом описывающей эмпирические данные (например: подбор параметров моделей временных рядов ARIMA (p, d, q)⁵. Присутствуют направления в машинном обучении, где игра является основным источником обучения – обучение с подкреплением (reinforcement learning): агенты взаимодействуют с игровой средой, получая награду или штраф за удачные или неудачные действия. Обучение направлено на постепенное снижение вероятности выполнить действия, которые ведут к получению штрафов. Хотя изначально эти алгоритмы применялись в играх (нарды, шахматы, го) и в ситуациях, которые можно интерпретировать как игровые (краткосрочное прогнозирование курса акций), сейчас решение сложных многокритериальных задач на основе такого подхода зачастую эффективнее подходов на основе классических методов оптимизации (например, удачную траекторию полета к Луне исследователи [9] рассчитывают на основе подобных алгоритмов). Иные авторы [4] предлагают рассматривать сам функционал электронного образовательного ресурса, в качестве механизма геймификации: к элементам причислять доступ к контенту и балльно-рейтинговую систему оценки знаний; механикой геймификации выступают, например, сотрудничество (коммуникации), задания и обратная связь; динамикой называется логика событий электронного курса и последовательность изучения образовательной траектории. Такой подход укладывается в рамки понятийного аппарата процесса

³ Анিকেева Н. П. Воспитание игрой: кн. для учителя. – М.: Просвещение. – 1987. – 144 с.

⁴ Дмитриев В. Л., Каримов Р. Х. Облачные технологии и игрофикация как основа научно-образовательной платформы для организации электронного обучения // Профессиональное образование в России и за

рубежом. – 2016. – № 2. – С. 131–135. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=26416473>

⁵ Petrusевич D. Time series forecasting using high order ARIMA functions // 19th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2019. – 2019. – Vol. 19 (2.1). – P. 673–678. DOI: <https://doi.org/10.5593/sgem2019/2.1/s07.088>

геймификации [10] и может быть применим для проектирования электронных курсов, но не может целиком отражать суть геймификации как современной цифровой технологии, так как по своей сути является лишь процессом создания качественного электронного учебно-методического контента.

Одновременно с этим некоторая часть педагогического сообщества часто склоняется к мнению о вредоносной зависимости, которую может спровоцировать использование в повседневной жизни компьютерных игр, объясняемое в основном их развлекательной целью. Это спровоцировано, в первую очередь, интересом к компьютерным играм, возникшим в начале XXI века, на том этапе определившим несовместимость игр и обучения (альтернатива: либо компьютерная игра, либо обучение). Сторонники этой идеи чаще всего не принимают и любое иное использование информационно-коммуникационных технологий в образовании (в том числе, электронные образовательные ресурсы, MOOK, LMS, мультимедиа контент, систему тестирований и пр.). В то же время существуют исследования [11–13], которые представляют научное опровержение теории опасности и несерьезности компьютерных игр, а также негативного влияния информатизации, которое, по мнению многих ученых, можно считать сильно преувеличенным. Анализ возможности превращения компьютерных игр в инструмент развития и совершенствования цифровых образовательных технологий является предметом данного исследования.

Аргументом в пользу использования геймификации можно считать образовательную проблему современности, заключающуюся не в достижении усвоения обучающимися максимального количества информации, а в умении ее качественно выбирать, преобразо-

вывать, анализировать, хранить и своевременно обращаться к ней в необходимых ситуациях, связанных с профессиональной деятельностью. Некоторые из этих задач частично можно решать при помощи ведения смешанного обучения студентов, грамотно используя несложные цифровые образовательные технологии [5]. Однако применение геймификации как компонента образовательного процесса позволит усовершенствовать этот процесс. В связи с этим целью работы является оценка перспектив использования геймификации в высшем образовании. Геймификация рассматривается как инструмент повышения эффективности образовательного процесса в условиях информатизации высшего образования.

Методология исследования

Рассматривается применение компьютерных игр как средств электронного обучения, интегрированных в цифровое образовательное пространство. Геймификация выступает в качестве одного из ключевых направлений цифровизации высшего образования. Методологическую основу составляют общетеоретические, эмпирические и статистические методы исследования. Исследование опирается на современную научную литературу и периодические издания, посвященные проблемам геймификации образования, научно-методические источники, а также на источники, содержащие в себе набор статистических сведений по рассматриваемой тематике, их анализ, структурирование, интерпретацию и построение логических выводов. Для систематизации перспектив развития геймификации в высшем образовании предлагается применить SWOT анализ, позволяющий оценить сильные и слабые стороны, а также выявить возможности и угрозы для дальнейшего использования в рамках цифрового пространства вуза.

Результаты исследования

На сегодняшний день геймификация в образовании имеет две разновидности: первая из них основана на разработке некоторых обучающих игр, используемых в стенах конкретного университета или колледжа и не получающих дальнейшего распространения в связи со своей узкой спецификой. Другая разновидность – это те игры, которые разработаны сторонними коммерческими компаниями [14]. Они часто не учитывают ряда требований образовательной системы [15], а также нуждаются в решении целого перечня финансовых и юридических вопросов, связанных с их распространением, в связи с чем, применение таких игр в университете становится затруднительным. Отягощает применение подобных игр в образовательных учреждениях еще и то, что встроить их в цифровое образовательное пространство конкретного университета достаточно сложно в силу отсутствия стандартных законодательных и иных требований использования конкретных электронных ресурсов (существует множество платформ, на базе которых можно реализовать идеи геймификации, примерами таких сервисов, которые наиболее активно используют геймификацию для образования являются: Codecademy, Code School, Motion Math Games, Mathletics, Khanacademy, Spongelab, Foldit, LinguaLeo, Radix, Zombie-Based Learning, MinecraftEdu, World of Classcraft и пр). Одним из вариантов решения этой проблемы может стать разработка обучающих игр по конкретным дисциплинам, встраиваемых в наиболее популярные электронные образовательные ресурсы (LMS),

используемые сегодня в вузах. Это позволило бы не только распространить опыт геймификации, но и упростить процедуру поиска, выбора и адаптации обучающих игр, находящихся в своеобразном репозитории ресурсов геймификации для образовательных организаций.

Часто применение геймификации связывают с обучением детей младшего возраста и не рассматривают ее как механизм, применимый в системе высшего и даже послевузовского образования. В то же время возможность переноса образовательного пространства и игры, в частности, из реального мира в виртуальный может быть одинаково эффективна для обучающихся разных возрастов: от детского сада до профессиональной переподготовки кадров высшей квалификации.

В отчете, представленном исследовательской компанией «Metaari»⁶, ежегодно анализирующей рынки образовательных технологий 122 стран мира, выявлено восемь активных групп потребления геймификации в образовании, среди которых: индивидуальные пользователи, три образовательных сегмента (preschools, primary schools, and secondary schools), учебные заведения высшего образования, образовательные организации дополнительного образования и агентства федеральных и местных органов власти, корпорации и бизнес. Темпы роста применения геймификации в образовании в перечисленных группах графически представлены в таблице 1.

⁶ Metaari A. S. Advanced Learning Technology Research. The 2018–2023 Global Game-based Learning Market. Worldwide Serious Game Industry in a Boom Phase / Serious Play Conference. – University of Central Florida,

2018. URL: https://seriousplayconf.com/wp-content/uploads/2018/07/Metaari_2018-2023_Global_Game-based_Learning_Market_Executive_Overview.pdf

**Прогноз относительных темпов роста геймификации
в 8 потребительских сегментах на 2018–2023 гг.**

Forecast of relative growth rates of gamification in 8 consumer segments for 2018-2023

Группы потребления геймификации	Относительный темп роста, %
Высшее образование	33
Дошкольное образование	47
Корпорации	53
Местные органы власти	44
Основное образование	34
Потребительский	32
Старшая школа	44
Федеральные органы власти	42

Таким образом, совокупные темпы роста геймификации в образовании имеют достаточно масштабный характер, в то время, как сегмент высшего образования пока отличается широкими перспективами для дальнейшего развития. По данным отчета компании «Metaari», компьютерные игры, разработанные для сферы образования, занимают значительную долю (37,3 %) на совокупном рынке видеоигр. В этой связи интерес представляет оценка рынка видеоигр как таковых и контингента пользователей, увлеченных видеоиграми, в частности.

Например, статистика, демонстрирующая заинтересованность различных категорий населения США⁷ в видеоиграх, представлена в таблице 2. Представленная аналитика является достаточно показательной, в связи с тем, что согласно рейтингу стран⁸, население которых наиболее активно использует видеоигры,

США находится на первом месте (второе и третье место занимают Китай и Япония соответственно, Российская Федерация находится на 12 месте). На основе данных, представленных в таблице 2, становится возможным констатировать, например, такой факт, что наибольшая доля людей, часто и иногда играющих в компьютерные игры в форме хобби, соответствует возрастным рамкам 18–29 лет, что как раз приходится на период обучения в вузе. Для них учебно-профессиональная деятельность является ведущей и геймификация образовательного процесса может стать приемлемой заменой развлекательных компьютерных игр.

По данным Российских статистических наблюдений⁹, 58 % россиян играют в компьютерные игры, из них 68 % – это люди, старше 18 лет.

⁷ The Percentage of Adults Who Often/Sometimes Play Video Games in the U.S. (2017). URL: <https://www.pewresearch.org/>

⁸ Обзор аналитики Newzoo. URL: <https://hronika.info/igry/36920-podschitano-kolichestvo-geymerov-v-mire/>

⁹ Сколько людей играют в компьютерные игры. URL: <http://atlasplay.ru/skolko-ljudej-igrayut-v-kompjuternye-igry/> (Дата обращения: 12.12.2019)

Таблица 2

**Аналитика ответов на вопрос «Как часто Вы играете в компьютерные игры?»
в разных возрастных и социальных категориях**

Table 2

**Analysis of answers to the question "how often do you play computer games?"
in different age and social categories**

Категория населения	Частота использования компьютерных игр	
	Ответ респондентов: «Иногда», (%)	Ответ респондентов: «Часто», (%)
Возраст 18–29 лет	31	29
Возраст 30–49 лет	25	28
Возраст 50–64 лет	17	15
Возраст от 65 лет	13	11
Образование: высшее	19	17
Образование: среднее специальное	25	25
Образование: среднее	21	21
Пол: женский	21	19
Пол: мужской	23	24

Одновременно с этим мировой рынок онлайн видеоигр показывает стабильную ежегодную тенденцию к повышению прибыльности компаний, занимающихся их разработкой и поддержкой, представленную на рисунке 1. Дело в том, что видеоигры, поддерживающие онлайн формат, позволяют пользователям взаимодействовать в синхронном режиме, повышая тем самым мотивацию к их дальнейшему использованию [16]. Аналогичная тенденция наблюдается в сфере цифрового образовательного пространства, где все большую популярность набирают различные массовые открытые онлайн курсы [17]. Рассматривая данный факт с точки зрения функционирования цифрового образовательного пространства, можно констатировать, что выступление преподавателя в роли не только автора MOOK, но и модератора обучающей игры в синхронном формате, а также сетевое игровое on-line взаимодействие между студентами позволят увеличить уровень заинтересованности в данном формате приобретения компетенций. Значе-

ние видеоигр, предназначенных для использования на мобильных устройствах и классических компьютерных игр, также может иметь дидактический смысл. Дело в том, что современное состояние мобильных технологий имеет настолько прогрессивный характер [18; 19], что в ряде случаев мобильные устройства полностью заменяют собой компьютеры и ноутбуки. Значительное превышение темпов роста мобильных игр над играми, предназначенными для использования на персональных компьютерах, представлено на рисунке 2. Следовательно, кроссплатформенные элементы цифрового образовательного пространства, которые могут быть поддержаны мобильными устройствами, получают большую популярность на рынке электронных ресурсов, чем их аналоги. Вопрос использования мобильных приложений в качестве одного из средств внедрения геймификации в образование пересекается с вопросом выбора цифрового образовательного пространства, на базе которого планируется реализовывать элементы игры.

Так, при выборе в качестве основной площадки геймификации какой-либо популярной LMS (Moodle, Canvas, iSpring, Black Board,

eFrot, Sakai, Schoology и пр.) можно рассчитывать на наличие мобильной версии ресурса, при выборе MOOK очевидна поддержка мобильными устройствами браузеров и т. д.

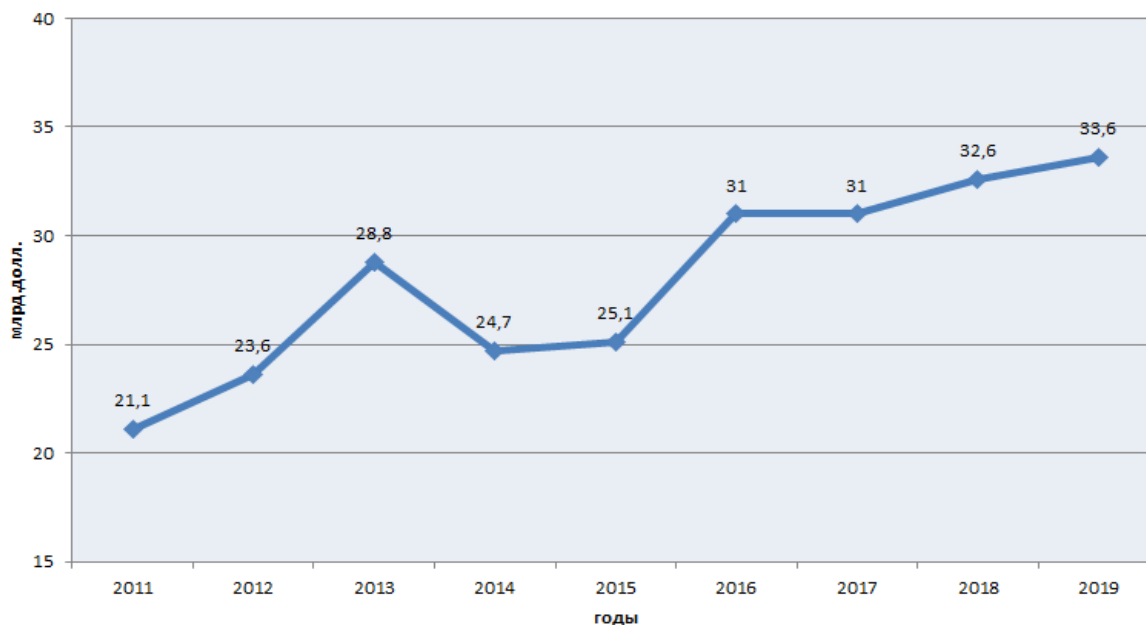


Рисунок 1. Динамика прибыльности компаний-разработчиков онлайн-видеоигр

Figure 1. Profitability dynamics of online games developer companies

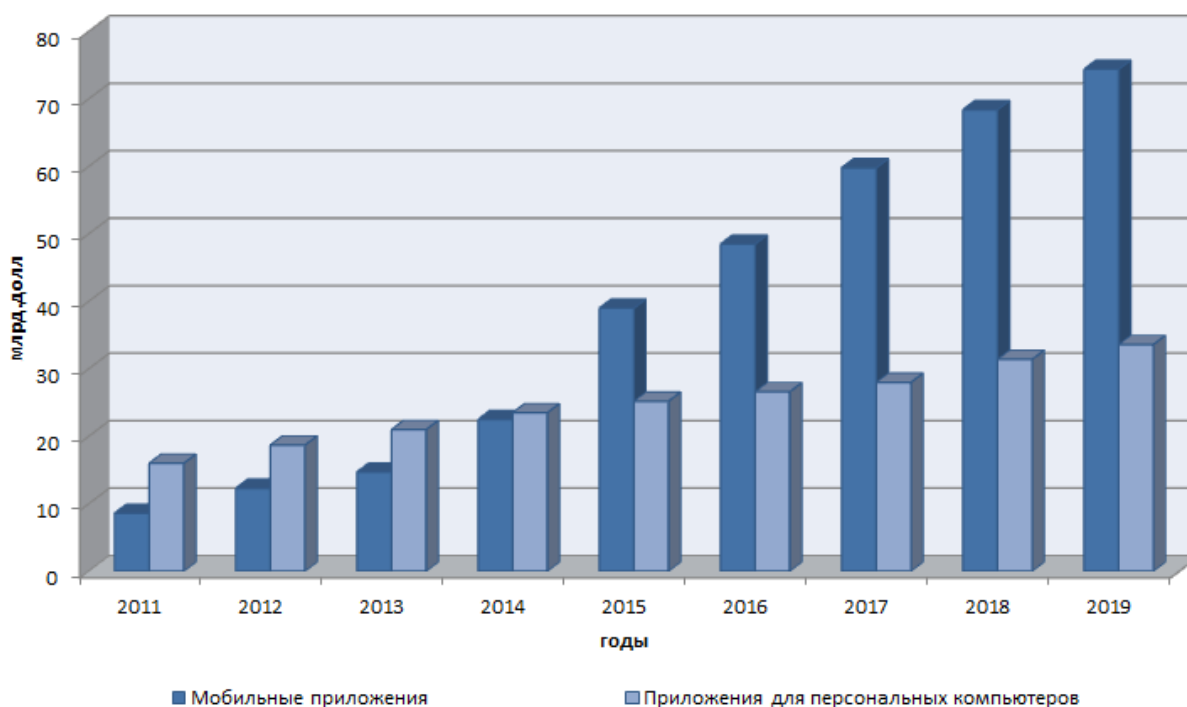


Рисунок 2. Темпы роста рынка игр для мобильных приложений и игр для персональных компьютеров

Figure 2. Growing rates of mobile games and PC games markets

Тенденция превалирования темпов развития образовательных игр, применимых на мобильных устройствах, над играми, реализуемыми исключительно на персональных компьютерах, является не единственным мировым трендом геймификации, способствующим возрастанию ее популярности. Исследователи¹⁰ выделяют восемь основных компонентов [20; 21], позволяющих мировому рынку образовательных игр развиваться высокими темпами. К ним относятся:

- экспоненциальное ускорение внедрения инновации в сфере игровой индустрии, применимой в сфере образования;
- высокий уровень инвестиций в индустрию геймификации;
- широкий спектр соглашений между разработчиками образовательных игр и дистрибьюторами;
- стремительный рост использования образовательных игр в бизнесе;
- рост использования виртуальной и дополненной реальности, внедрение элементов искусственного интеллекта в операционные системы и игровые “движки” (Apple ARKit, Google ARCore SDKs);
- доступность простых в использовании и недорогих инструментов для разработки игр, интегрируемых в цифровое образовательное пространство;

– увеличение времени жизненного цикла образовательных онлайн-площадок и цифровых образовательных пространств.

В совокупности перечисленные факторы приводят к созданию достаточно благоприятной среды на рынке образовательных игр и стремительному увеличению доли геймификации в образовательном процессе во всем мире.

Поступательное движение мирового рынка образовательных игр подтверждается аналитикой, представленной в отчете¹¹. Так, в подавляющем большинстве регионов наблюдается быстрый рост использования геймификации в цифровом образовательном пространстве. Пятилетние прогнозы развития геймификации в образовании, ориентированные на период 2018–2023 гг., подтверждают, что лидером по относительным темпам роста геймификации в образовании является Африка (60,1 %), второе и третье место занимают Северная Америка (46,1 %) и Восточная Европа (42,8 %) соответственно. Слабое отставание демонстрирует Западная Европа (40,1 %) и Латинская Америка (39,9 %).

Более того, при сравнении нескольких последних пятилетних отчетов по прошедшим годам и прогнозов на ближайшее будущее наблюдается ускорение темпов роста продуктов геймификации в образовании. Соответствующие графики, согласно этому же отчету, представлены на рисунке 3.

¹⁰ Takeuchi L. M., Vaala S. Level up learning: A national survey on teaching with digital games. – New York: The Joan Ganz Cooney Center at Sesame Workshop, 2014. URL: https://www.academia.edu/28215255/Level_up_Learning_A_National_Survey_on_Teaching_with_Digital_Games

¹¹ Metaari A. S. Advanced Learning Technology Research. The 2018-2023 Global Game-based Learning Market. Worldwide Serious Game Industry in a Boom Phase / Serious Play Conference. – University of Central Florida, 2018. URL: https://seriousplayconf.com/wp-content/uploads/2018/07/Metaari_2018-2023_Global_Game-based_Learning_Market_Executive_Overview.pdf

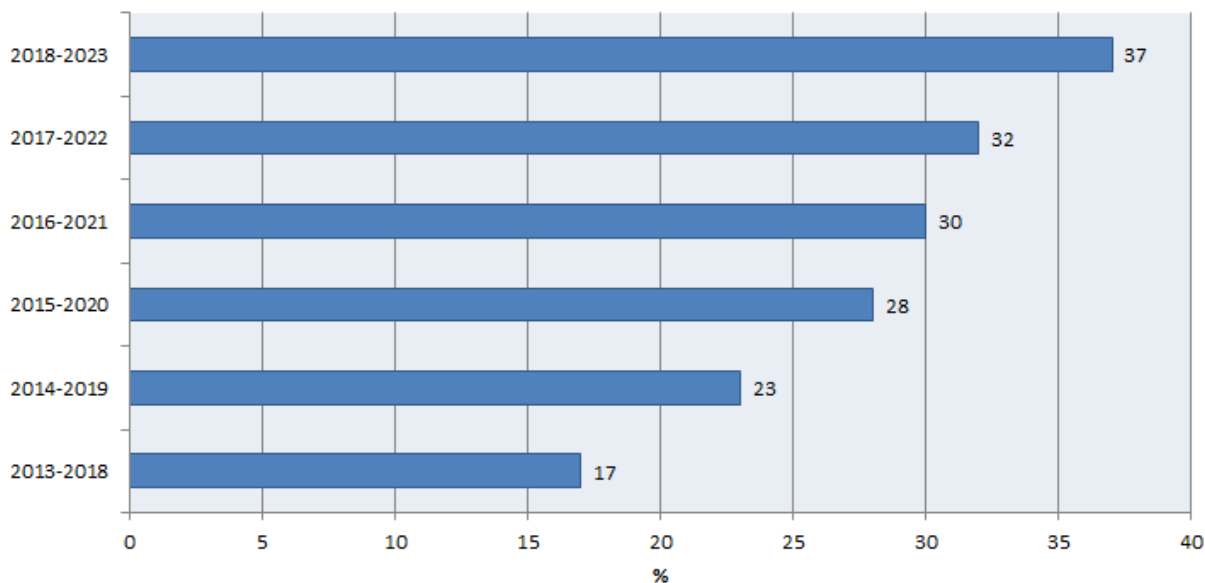


Рисунок 3. Пятилетние темпы роста для глобального рынка геймификации в образовании
Figure 3. Five-year growth rates of the gamification in education global market

Таким образом, может быть подтверждена динамика увеличения популярности геймификации как современного интерактивного ресурса и ее востребованность в контексте цифрового образовательного пространства. Перспективы развития геймификации [22; 23] в образовании были оценены при помощи SWOT-анализа, представленного в таблице 3.

Заключение

Трансформация цифрового образовательного пространства диктует необходимость понимания геймификации как компьютерной игры, которая имеет дидактический смысл и легко встраивается в современный учебный процесс вуза, который не представляется возможным без комплексного применения электронных образовательных ресурсов.

Геймификация образования является задачей, гораздо более сложной, чем обычная разработка и распространение развлекательных компьютерных игр. Основная сложность связана с необходимостью определения ди-

дактико-технологической парадигмы обучающей игры и ее эффективной интеграции в учебный процесс, реализуемый в цифровом образовательном пространстве. Эффективность применения геймификации в образовании зависит от того, насколько хорошо она будет встроена в цифровую образовательную среду конкретного вуза

Проведенный в исследовании анализ показал, что мировой рынок компьютерных игр и игр, используемых в сфере образования, демонстрирует тенденцию к возрастанию, как с точки зрения доходности, так и с точки зрения заинтересованности населения в различных видах геймификации.

На текущий момент геймификация в образовании активно используется, несмотря на то, что этот процесс не всегда очевиден. Геймификация становится хорошим инструментом повышения эффективности образовательного процесса в тех случаях, когда: нет устойчивых алгоритмов решения практических задач (игра на бирже); практические занятия с обучающимися становятся слишком затрат-

ными или опасными (использование авиа симуляторов, опыты, связанные с квантовой механикой и ядерной физикой); обучение требуется проводить на удаленной или труднодоступной местности (горноспасательное дело);

проведение практики связано с использованием ценных реактивов или редких материалов.

Таблица 3

SWOT анализ процесса применения геймификации в процессе образования

Table 3

SWOT analysis of the process of applying gamification in education

Сильные стороны (S)	Слабые стороны (W)
<ul style="list-style-type: none">– Упрощение образовательного процесса и оптимизация методов образования;– Работа обучающихся в привычном для них цифровом пространстве;– Отсутствие дискриминации обучающихся;– Визуализация сложных процессов;– Запоминающиеся игровые механики;– Наличие обратной связи [24];– Наличие механизма получения умений и навыков в виртуальной среде;– Моделирование функционала будущей профессиональной деятельности;– Наличие четких образовательных (промежуточных и финальных) целей.	<ul style="list-style-type: none">– Наличие на рынке образовательных игр некачественного контента;– Высокая стоимость разработки компьютерных игр для системы образования;– Отсутствие шаблонов применения геймификации в учебном процессе;– Необходимость наличия однородной материально-технической базы у обучающихся;– Ухудшение восприятия обучающимися иных форм взаимодействия с преподавателем (традиционные формы работы);– Наличие риска потери интереса к игре у обучающихся;– Дополнительные затраты временных ресурсов педагога.
Возможности (O)	Угрозы (T)
<ul style="list-style-type: none">– Повышение заинтересованности и вовлеченности обучающихся;– Повышение внутренней мотивации обучающихся;– Формирование адекватного отношения обучающихся к совершаемым ошибкам;– Развитие коммуникативных навыков работы в команде;– Развитие чувства ответственности обучающихся и приобретение уверенности в себе;– Использование условно объективной системы оценивания (рейтингование);– Выявление неявных способностей обучающихся, при помощи нестандартного подхода;– Расширение спектра образовательных возможностей;– Профессиональное цифровое саморазвитие педагога.	<ul style="list-style-type: none">– Переход от мотивации к азарту, сопровождающийся потерей первоначального смысла;– Психологическая угроза подмены понятий «реальность» и «игра»;– Развитие гиперконкуренции среди обучающихся;– Перенасыщение учебного процесса игрой;– Развитие привычки ожидания вознаграждения [25];– Несоответствие игрового сценария образовательным целям;– Отсутствие свободы выбора у обучающихся, которые не заинтересованы в игровой форме освоения материала;– Не признанность участниками образовательного процесса эффективности методов геймификации.

В рамках данной статьи подтверждено наличие возрастающего тренда популярности геймификации как современного интерактивного ресурса и ее востребованность в контексте цифрового образовательного пространства. Представленные статистические данные позволяют делать выводы о перспективах трансформации компьютерных игр в инструмент развития и совершенствования цифровых образовательных технологий. Полноценное внедрение геймификации в цифровую образовательную среду, например, в структуру электронных курсов на базе LMS (Learning

Management System), может стать одним из механизмов повышения увлеченности студентов учебными дисциплинами и повышения уровня приобретаемых ими компетенций.

Проведенное исследование позволило выявить основные причины динамичного развития геймификации в образовании, по результатам обобщения теоретических источников, аналитической информации и проведения SWOT-анализа обоснована целесообразность применения геймификации в высшем образовании.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Варенина Л. П. Геймификация в образовании // Историческое и народное образование. – 2014. – № 6–2. – С. 314–317. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22981456>
2. Полякова В. А., Козлов О. А. Воздействие геймификации на информационно-образовательную среду школы // Современные проблемы науки и образования. – 2015 – № 5. – С. 513. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32664400>
3. Афолина М. В., Харламова А. С. Контент-анализ понятия «геймификация» // Вестник Алтайского государственного педагогического университета. – 2017. – № 3. – С. 46–50. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=30547297>
4. Есин Р. В., Вайнштейн Ю. В. Геймификация в электронной среде как средство вовлечения студентов в образовательный процесс // Открытое и дистанционное образование. – 2017. – № 2. – С. 26–32. DOI: <http://dx.doi.org/10.17223/16095944/66/3> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29443397>
5. Lomonosova N. V., Zolkina A. V. Digital learning resources: enhancing efficiency within blended higher education // Novosibirsk state pedagogical University Bulletin. – 2018. – Vol. 8 (6). – P. 121–137. DOI: <http://dx.doi.org/10.15293/2226-3365.1806.08> URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36655296>
6. Cheng M.-T., Rosenheck L., Lin C.-Y., Klopfer E. Analyzing gameplay data to inform feedback loops in The Radix Endeavor // Computers & Education. – 2017. – Vol. 111. – P. 60–73. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2017.03.015>
7. Featherstone M., Habgood J. UniCraft: Exploring the impact of asynchronous multiplayer game elements in gamification // International Journal of Human-Computer Studies. – 2019. – Vol. 127. – P. 150–168. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijhcs.2018.05.006>
8. Петрусевич Д. А. Анализ математических моделей, используемых для прогнозирования эконометрических временных рядов // Российский технологический журнал. – 2019. – Т. 7, № 2. – С. 61–73. DOI: <http://dx.doi.org/10.32362/2500-316X-2019-7-2-61-73> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=38231257>
9. Cheng L., Wang Z., Jiang F. Real-time control for fuel-optimal Moon landing based on an interactive deep reinforcement learning algorithm // Astrodynamics. – 2019. – Vol. 3 (4). – P. 375–386. DOI: <https://doi.org/10.1007/s42064-018-0052-2>



10. Park J., Kim S., Kim A., Yi M. Y. Learning to be better at the game: Performance vs. completion contingent reward for game-based learning // *Computers & Education*. – 2019. – Vol. 139. – P. 1–15. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.04.016>
11. Орлова О. В. Титова В. Н. Геймификация как способ организации обучения // *Вестник Томского государственного педагогического университета*. – 2015. – № 9. – С. 60–64. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24309337>
12. Berdun F. D., Armentano M. G., Berdun L. S., Cincunegui M. Building SYMLOG profiles with an online collaborative game // *International Journal of Human-Computer Studies*. – 2019. – Vol. 127. – P. 25–37. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijhcs.2018.07.002>
13. Moore-Russo D., Wiss A., Grabowski J. Integration of gamification into course design: A noble endeavor with potential pitfalls // *College Teaching*. – 2018. – Vol. 66 (1). – P. 3–5. DOI: <https://doi.org/10.1080/87567555.2017.1295016>
14. Erkens M., Bodemer D. Improving collaborative learning: Guiding knowledge exchange through the provision of information about learning partners and learning contents // *Computers & Education*. – 2019. – Vol. 128. – P. 452–472. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.10.009>
15. Осипова О. П. Основные этапы педагогического проектирования и экспертизы электронных образовательных ресурсов // *Открытое и дистанционное образование*. – 2015. – № 2. – С. 76–82. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24004882>
16. Makransky G., Petersen G. B. Investigating the process of learning with desktop virtual reality: A structural equation modeling approach // *Computers & Education*. – 2019. – Vol. 134. – P. 15–30. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.02.002>
17. Зиновьева О. М., Золкина А. В., Ломоносова Н. В., Меркулова А. М., Смирнова Н. А. Вопросы интеграции онлайн-курсов в систему высшего образования (на примере дисциплины «Безопасность жизнедеятельности») // *Безопасность жизнедеятельности*. – 2018. – № 1. – С. 57–64. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32283681>
18. Chung C.-J., Hwang G.-J., Lai C.-L. A review of experimental mobile learning research in 2010–2016 based on the activity theory framework // *Computers & Education*. – 2019. – Vol. 129. – P. 1–13. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.10.010>
19. Деменкова Т. А., Томашевская В. С., Ширинкин И. С. Мобильные приложения для задач дистанционного обучения // *Российский технологический журнал*. – 2018. – Т. 6, № 1. – С. 5–19. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32466033>
20. Landers R. N., Landers A. K. An empirical test of the theory of gamified learning. The effect of leaderboards on time-on-task and academic performance. // *Simulation & Gaming*. – 2015. – Vol. 45 (6). – P. 769–785. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/1046878114563662>
21. ter Vrugte J., de Jong T., Vandercruysse S., Wouters P, van Oostendorp H., Elen J. Computer game-based mathematics education: Embedded faded worked examples facilitate knowledge acquisition // *Learning and Instruction*. – 2017. – Vol. 50. – P. 44–53. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.learninstruc.2016.11.007>
22. Liao C.-W., Chen C.-H., Shih S.-J. The interactivity of video and collaboration for learning achievement, intrinsic motivation, cognitive load, and behavior patterns in a digital game-based learning environment // *Computers & Education*. – 2019. – Vol. 133. – P. 43–55. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.01.013>
23. Wood J., Donnelly-Hermosillo D. F. Learning chemistry nomenclature: Comparing the use of an electronic game versus a study guide approach // *Computers & Education*. – 2019. – Vol. 141. – Art. 103615. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103615>



24. Landers R. N., Auer E. M., Collmus A. B., Armstrong M. B. Gamification Science, Its History and Future: Definitions and a Research Agenda // *Simulation & Gaming*. – 2018. – Vol. 49 (3). – P. 315–337. DOI: <https://doi.org/10.1177%2F1046878118774385>
25. Hernández-Sellés N., Muñoz-Carril P.-C., González-Sanmamed M. Computer-supported collaborative learning: an analysis of the relationship between interaction, emotional support and online collaborative tools // *Computers & Education*. – 2019. – Vol. 138. – P. 1–12. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.04.012>



Anna Valentinovna Zolkina

Senior Lecturer,

Department of Industrial Management,

National University of Science and Technology “MISIS”, Moscow,
Russian Federation.

ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-4217-4231>

E-mail: zolkina_portal@mail.ru

Natalia Vladimirovna Lomonosova

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,

Department of Economics,

National University of Science and Technology “MISIS”, Moscow,
Russian Federation.

ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-0225-2880>

E-mail: natvl@list.ru

Denis Andreevich Petrusovich

Candidate of Physical and Mathematical Sciences, PhD, Associate
Professor,

Higher Mathematics Department,

Russian Technological University (MIREA), Moscow, Russian
Federation.

ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-5325-6198>

E-mail: petrdenis@mail.ru

Gamification as a tool of enhancing teaching and learning effectiveness in higher education: Needs analysis

Abstract

Introduction. *The article explores the problem of increasing student engagement in the learning process within a digital learning environment. The aim of the research is to assess the need for gamification as a tool of enhancing teaching and learning effectiveness in higher education institutions.*

Materials and Methods. *The study employs theoretical, empirical and statistical research methods. The authors provide an overview of theoretical and empirical research (scholarly literature, handbooks, statistical data and research reports) into gamification in education. SWOT analysis has been used in order to systematize the findings. Quantitative data on gamification in higher education have been processed using the methods of mathematical statistics.*

Results. *The authors conducted the analysis of theoretical, research and educational approaches to gamification. The study reveals correlations between popularity of virtual game technologies among various groups of respondents and possibilities of their implementation within the framework of higher education. High demand for implementation of gamification in higher education has been found. The authors evaluated future possibilities of using gamification in higher education and identified the need for interactive game-based learning environments. The study has revealed factors contributing to the rapid development of gamification in education. They include marketing factors, interconnections between games and learning, growing interest in digital technologies, learning potential of*



gamification, and capacity to solve complex tasks using games. The authors justify implementation of gamification in higher education.

Conclusions. The article concludes about the relevance of gamification in higher education, especially as a part of digital learning environments.

Keywords

Gamification of education; Computer games; Digitalization of education; Digital environment; Virtual game technologies; Learning and teaching effectiveness.

REFERENCES

1. Varenina L. P. Gamefication in education. *Historical and Social Educational Idea's*, 2014, no. 6–2, pp. 314–317. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22981456>
2. Polyakova V. A., Kozlov O. A. Impact gamification for information and educational environment of school. *Modern Problems of Science and Education*, 2015, no. 5, pp. 513. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32664400>
3. Afonina M. V., Harlamova A. S. Content analysis of the notion of “gamification”. *Altai State Pedagogical University Bulletin*, 2017, no. 3, pp. 46–50. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=30547297>
4. Esin R. V., Vainstein Y. V. Gamification in electronic environment as means of students’ motivation in the educational process. *Open and Distance Education*, 2017, no. 2, pp. 26–32. (In Russian) DOI: <http://dx.doi.org/10.17223/16095944/66/3> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29443397>
5. Lomonosova N. V., Zolkina A. V. Digital learning resources: Enhancing efficiency within blended higher education. *Novosibirsk State Pedagogical University Bulletin*, 2018, vol. 8 (6), pp. 121–137. DOI: <http://dx.doi.org/10.15293/2226-3365.1806.08> URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36655296>
6. Cheng M.-T., Rosenheck L., Lin C.-Y., Klopfer E. Analyzing gameplay data to inform feedback loops in the radix endeavor. *Computers & Education*, 2017, vol. 111, pp. 60–73. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2017.03.015>
7. Featherstone M., Habgood J. UniCraft: Exploring the impact of asynchronous multiplayer game elements in gamification. *International Journal of Human-Computer Studies*, 2019, vol. 127, pp. 150–168. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijhcs.2018.05.006>
8. Petrushevich D. A. Analysis of mathematical models used for econometrical time series forecasting. *Russian Technological Journal*, 2019, vol. 7 (2), pp. 61–73. (In Russian) DOI: <http://dx.doi.org/10.32362/2500-316X-2019-7-2-61-73> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=38231257>
9. Cheng L., Wang Z., Jiang F. Real-time control for fuel-optimal Moon landing based on an interactive deep reinforcement learning algorithm. *Astrodynamics*, 2019, vol. 3 (4), pp. 375–386. DOI: <https://doi.org/10.1007/s42064-018-0052-2>
10. Park J., Kim S., Kim A., Yi M. Y. Learning to be better at the game: Performance vs. completion contingent reward for game-based learning. *Computers & Education*. 2019, vol. 139, pp. 1–15. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.04.016>
11. Orlova O. V., Titova V. N. Gamification as a way of learning organization. *Tomsk State Pedagogical University Bulletin*, 2015, no. 9, pp. 60–64. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24309337>
12. Berdun F. D., Armentano M. G., Berdun L. S., Cincunegui M. Building SYMLOG profiles with an online collaborative game. *International Journal of Human-Computer Studies*, 2019, vol. 127, pp. 25–37. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijhcs.2018.07.002>
13. Moore-Russo D., Wiss A., Grabowski J. Integration of gamification into course design: A noble endeavor with potential pitfalls. *College Teaching*, 2018, vol. 66 (1), pp. 3–5. DOI: <https://doi.org/10.1080/87567555.2017.1295016>



14. Erkens M., Bodemer D. Improving collaborative learning: Guiding knowledge exchange through the provision of information about learning partners and learning contents. *Computers & Education*, 2019, vol. 128, pp. 452–472. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.10.009>
15. Osipova O. P. Main stages of instructional design and expert evaluation of electronic learning resources. *Open and Distance Education*, 2015, no. 2, pp. 76–82. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24004882>
16. Makransky G., Petersen G. B. Investigating the process of learning with desktop virtual reality: A structural equation modeling approach. *Computers & Education*, 2019, vol. 134, pp. 15–30. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.02.002>
17. Zinovieva O. M., Zolkina A. V., Lomonosova N. V., Merkulova A. M., Smirnova N. A. Issues of online courses integration into higher education system (on the example of discipline “life safety”). *Life Safety*, 2018, no. 1, pp. 57–64. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32283681>
18. Chung C.-J., Hwang G.-J., Lai C.-L. A review of experimental mobile learning research in 2010–2016 based on the activity theory framework. *Computers & Education*, 2019, vol. 129, pp. 1–13. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.10.010>
19. Demenkova T. A., Tomashevskaya V. S., Shirinkin I. S. Mobile applications for tasks of distance learning. *Russian Technological Journal*, 2018, vol. 6 (1), pp. 5–19. (In Russian) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32466033>
20. Landers R. N., Landers A. K. An empirical test of the theory of gamified learning. The effect of leaderboards on time-on-task and academic performance. *Simulation & Gaming*, 2015, vol. 45 (6), pp. 769–785. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/1046878114563662>
21. ter Vrugte J., de Jong T., Vandercruysse S., Wouters P., van Oostendorp H., Elen J. Computer game-based mathematics education: Embedded faded worked examples facilitate knowledge acquisition. *Learning and Instruction*, 2017, vol. 50, pp. 44–53. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.learninstruc.2016.11.007>
22. Liao C.-W., Chen C.-H., Shih S.-J. The interactivity of video and collaboration for learning achievement, intrinsic motivation, cognitive load, and behavior patterns in a digital game-based learning environment. *Computers & Education*, 2019, vol. 133, pp. 43–55. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.01.013>
23. Wood J., Donnelly-Hermosillo D. F. Learning chemistry nomenclature: Comparing the use of an electronic game versus a study guide approach. *Computers & Education*, 2019, vol. 141, art. 103615. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103615>
24. Landers R. N., Auer E. M., Collmus A. B., Armstrong M. B. Gamification science, its history and future: Definitions and a research agenda. *Simulation & Gaming*, 2018, vol. 49 (3), pp. 315–337. DOI: <https://doi.org/10.1177%2F1046878118774385>
25. Hernández-Sellés N., Muñoz-Carril P.-C., González-Sanmamed M. Computer-supported collaborative learning: an analysis of the relationship between interaction, emotional support and online collaborative tools. *Computers & Education*, 2019, vol. 138, pp. 1–12. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.04.012>

Submitted: 12 December 2019

Accepted: 10 March 2020

Published: 30 June 2020



This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. (CC BY 4.0).



© И. С. Злобина, Н. В. Резепова, Н. А. Сергеева, Н. В. Уткина, О. С. Рублёва

DOI: [10.15293/2658-6762.2003.08](https://doi.org/10.15293/2658-6762.2003.08)

УДК 378.16+81.37

Исследование влияния интерактивных игровых ресурсов на формирование научной терминосистемы и иноязычной компетенции

И. С. Злобина (Киров, Россия), Н. В. Резепова, Н. А. Сергеева,
Н. В. Уткина (Москва, Россия) О. С. Рублёва (Киров, Россия)

Проблема и цель. В статье исследуется проблема эффективной реализации образовательного потенциала интерактивных технологий в иноязычной коммуникации и научной деятельности обучающихся. Цель работы – выявить факторы, определяющие влияние интерактивных игровых сервисов на формирование основ научной терминосистемы и иноязычной компетенции.

Методология. Методология основывается на анализе и обобщении литературы по вопросам применения интерактивных ресурсов геймификации в обучении иностранному языку. В работе использованы основные положения системно-деятельностного подхода. Педагогический эксперимент проведён в двух направлениях: на примере оценки педагогами возможностей интерактивных ресурсов; для оценки сформированности иноязычной компетенции и навыков научной самостоятельной деятельности обучающихся.

Результаты. Представлен анализ терминов «игровая интерактивная технология» и «иноязычная компетентность». Выявлено, что формирование основ научной терминосистемы и иноязычной компетенции является важным этапом изучения иностранного языка. Доказано

Злобина Ирина Сергеевна – кандидат философских наук, доцент кафедры иностранных языков неязыковых направлений, Вятский государственный университет.

E-mail: zlo-irina@yandex.ru

Резепова Наталья Владимировна – кандидат филологических наук, доцент кафедры иностранных языков № 2, Российский экономический университет им. Г. В. Плеханова; доцент кафедры западно-европейских языков ИСАА, Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова.

E-mail: natalia0309@list.ru

Сергеева Наталья Анатольевна – старший преподаватель кафедры иностранных и русского языков Российского государственного аграрного университета – Московская сельскохозяйственная академия имени К. А. Тимирязева.

E-mail: kukulenok72@mail.ru

Уткина Надежда Вениаминовна – кандидат философских наук, доцент кафедры Английский язык для машиностроительных специальностей, Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана.

E-mail: utkina-nv@yandex.ru

Рублёва Ольга Сергеевна – кандидат филологических наук, доцент кафедры иностранных языков неязыковых направлений, Вятский государственный университет.

E-mail: olgarue@mail.ru



влияние интерактивных сервисов на организацию иноязычной коммуникации и научной деятельности студентов. Обоснована необходимость применения игровых интерактивных ресурсов в обучении иностранному языку как основы профессиональной подготовки, соответствующей требованиям современного цифрового общества. Обработка результатов анкеты позволила доказать, что применение интерактивных игровых ресурсов вызывает у педагогов как повышенный интерес, так и практические трудности. По материалам эмпирического исследования обосновано предлагаются цифровые инструменты эффективной реализации образовательного потенциала интерактивных технологий при формировании иноязычной компетенции.

Заключение. *Обобщаются факторы, определяющие влияние интерактивных технологий на формирование основ терминосистемы и иноязычной компетенции, за счет поддержки мотивации, вовлечения обучающихся в образовательный процесс, реализации научной самостоятельной деятельности в условиях цифровой образовательной среды.*

Ключевые слова: *цифровые технологии; интерактивные приложения; геймификация обучения; игровые ресурсы; активизация взаимодействия; цифровая образовательная среда; иноязычная компетентность.*

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Arif F. K. M., Zubir N. Z., Mohamad M., Yunus M. M. Benefits and challenges of using game-based formative assessment among undergraduate students // Humanities and Social Sciences Reviews. – 2019. – Vol. 7 (4). – P. 203–213. DOI: <https://doi.org/10.18510/hssr.2019.7426>
2. Chang Y.-H., Liu T.-Ch., Paas F. Cognitive resources allocation in computer-mediated dictionary assisted learning: From word meaning to inferential comprehension // Computers & Education. – 2018. – P. 113–129. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.08.013>
3. Chen J. C. The interplay of tasks, strategies and negotiations in Second Life // Computer Assisted Language Learning. – 2018. – Vol. 31 (8). – P. 960–986. DOI: <https://doi.org/10.1080/09588221.2018.1466810>
4. Chen J. C., Kent S. Task engagement, learner motivation and avatar identities of struggling English language learners in the 3D virtual world // System. – 2020. – Vol. 88. – P. 102168. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.system.2019.102168>
5. De Corte E. Learning Design: Creating Powerful Learning Environments for Self-Regulation Skills // Educational Studies Moscow. – 2019. – № 4. – P. 30–46. DOI: <https://doi.org/10.17323/1814-9545-2019-4-30-46>
6. Devizkaya Z. B., Ryabchikova V. G., Rubleva O. S., Zlobina I. S. The use of national corpuses of languages when studying lexicology at the university (from work experience) // Perspectives of Science and Education. – 2019. – № 5. – P. 203–214. DOI: <http://dx.doi.org/10.32744/pse.2019.5.15> URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41266917>
7. Elfeky A. I. M., Elbyaly M. Y. H. Developing skills of fashion design by augmented reality technology in higher education // Interactive Learning Environments. – 2018. – P. 1–16. DOI: <https://doi.org/10.1080/10494820.2018.1558259>
8. Förster M., Weiser C., Maur A. How feedback provided by voluntary electronic quizzes affects learning outcomes of university students in large classes // Computers & Education. – 2018. – Vol. 121. – P. 100–114. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.02.012>



9. Gu X., Wang C., Lin. Examining Scientific Literacy through New Media // *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. – 2019. – Vol. 15 (2). – Article No: em1785. DOI: <https://doi.org/10.29333/ejmste/109948>
10. Hamada M., Hassan M. An Interactive Learning Environment for Information and Communication Theory // *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. – 2017. – Vol. 13 (1). – P. 35–59. DOI: <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00603a>
11. Hamidi H., Jahanshaheefard M. Essential factors for the application of education information system using mobile learning: A case study of students of the university of technology // *Telematics and Informatics*. – 2019. – Vol. 38. – P. 207–224. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tele.2018.10.002>
12. Hao Y., Lee K. S. Teachers' concern about integrating Web 2.0 technologies and its relationship with teacher characteristics // *Computers in Human Behavior*. – 2015. – Vol. 48. – P. 1–8. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.01.028>
13. Hilliard J., Kear K., Donelan H., Heaney C. Students' experiences of anxiety in an assessed, online, collaborative project // *Computers & Education*. – 2019. – Vol. 143. – Art. No. 103675. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103675>
14. Iaremenko N. V. Enhancing English language learners' motivation through online games // *Information Technologies and Learning Tools*. – 2017. – Vol. 59 (3). – P. 126–133. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v59i3.1606>
15. Kalugina O. A., Tarasevich N. A. Smart technology integration into EFL teaching at the non-linguistic higher school // *XLinguae*. – 2018. – Vol. 11 (1XL). – P. 8–18. DOI: <https://doi.org/10.18355/XL.2018.11.01XL.02>
16. Park J., Liu D., Yi M. Y., Santhanam R. GAMESIT: A gamified system for information technology training // *Computers & Education*. – 2019. – Vol. 142. article no: 103643 DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103643>
17. Perig A. V. Didactic student-friendly approaches to more effective teaching of the fundamentals of scientific research in a digital era of scientometrics // *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. – 2018. – Vol. 14 (12). – Article No: em1632. DOI: <https://doi.org/10.29333/ejmste/97188>
18. Plakhova E. A., Kharapudko E. N., Nurmieva R. R. Game techniques as a method of the educational process intensification in teaching a foreign language // *Humanities and Social Sciences Reviews*. – 2019. – Vol. 7 (6). – P. 38–44. DOI: <https://doi.org/10.18510/hssr.2019.769>
19. Putistina O. V. Interaction in the Concept of Autonomous Language Learning // *Journal of Siberian Federal University. Humanities & Social Sciences*. – 2015. – Vol. 8 (9). – P. 1919–1925. DOI: <https://doi.org/10.17516/1997-1370-2015-8-9-1919-1925> URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=24228193>
20. Robert I. V., Mukhametzhanov I. S., Arinushkina A. A., Kastornova V. A., Martirosyan L. P. Forecast of the development of education informatization // *Espacios*. – 2017. – Vol. 38 (40). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?Id=35505498>
21. Ryabkova V. V. Mobile devices and apps for developing language skills (on the example of the English language). *Perspectives of Science and Education*, 2019, no. 2, pp. 320–326. DOI: <https://doi.org/10.32744/pse.2019.2.24> URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=38169083>
22. Xie K., Tosto Di G., Chen S.-B., Vongkulluksn V. W. A systematic review of design and technology components of educational digital resources // *Computers and Education*. – 2018. – Vol. 127. – P. 90–106. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.08.011>
23. Данилина Е. К. Контроль сформированности иноязычных письменных речевых умений при помощи мобильных приложений: теоретико-методическая модель // *Научный диалог*. –



2018. – №. 3. – P. 253–266. DOI: <https://doi.org/10.24224/2227-1295-2018-3-253-266> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32717170>
24. Волобуева Ю. В. Использование сетевого сервера learningapps.org в организации самостоятельной работы обучающихся неязыковых специальностей по английскому языку // Вестник Сургутского государственного педагогического университета. – 2017. – № 5 (50). – С. 39–47. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36709331>
25. Жигадло В. Э., Одинокая М. А. Использование технологии учебных подкастов при обучении языку хинди в техническом вузе как средства повышения качества дополнительного гуманитарного образования // Язык и культура. – 2017. – № 38. – С. 207–226. DOI: <https://doi.org/10.17223/19996195/38/14> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=30058826>
26. Карманова Е. В., Старков А. Н., Викулина В. В. Возможности применения технологии геймификации при реализации электронного обучения в вузе // Перспективы науки и образования. – 2019. – № 4. – С. 462–472. DOI: <https://doi.org/10.32744/pse.2019.4.35> URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=39544382>
27. Назаренко А. Л. Дидактический потенциал телетандемного метода изучения иностранных языков для развития иноязычной и межкультурной компетенций обучающихся // Язык и культура. – 2018. – № 43. – С. 185–198. DOI: <https://doi.org/10.17223/19996195/43/12> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36774775>
28. Подьянова Т. О., Конева Е. В. Коммуникативная компетенция учащихся в ценностно-профессиональном контексте // Язык и культура. – 2017. – № 40. – С. 254–262. DOI: <https://doi.org/10.17223/19996195/40/18> URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32664656>
29. Радулович Б., Стоянович М. Эффективность преподавания физики через призму субъективной оценки умственных усилий учащихся (пер. с англ.) // Вопросы образования. – 2019. – № 3. – С. 152–175. DOI: <https://doi.org/10.17323/1814-9545-2019-3-152-175> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=39555189>
30. Рубцова О. В. Цифровые технологии как новое средство опосредования (Часть первая) // Культурно-историческая психология. – 2019. – Т. 14, № 3. – С. 117–124. DOI: <https://doi.org/10.17759/chp.2019150312> URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41135721>
31. Смирнова Н. В., Баграмова Н. В. Исследование сформированности умений иноязычной письменной речи как социальной практики у студентов неязыкового вуза на начальной ступени образования // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. – 2018. – № 6. – С. 201–215. DOI: <http://dx.doi.org/10.15293/2226-3365.1806.13> URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36655301>
32. Соболева Е. В., Караваев Н. Л., Перевозчикова М. С. Совершенствование содержания подготовки учителей к разработке и применению компьютерных игр в обучении // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. – 2017. – № 6. – С. 54–70. DOI: <http://dx.doi.org/10.15293/2226-3365.1706.04> URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30794028>
33. Чистобаева Л. В. Использование мобильных мультимедийных устройств для аудиторного обучения иностранному языку в вузе // Вестник Майкопского государственного технологического университета. – 2015. – № 4. – С. 95–98. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25500673>



DOI: [10.15293/2658-6762.2003.08](https://doi.org/10.15293/2658-6762.2003.08)

Irina Sergeevna Zlobina

Candidate of Philosophical Sciences, Associate Professor,
Department of Foreign Languages of Non-Linguistic Areas,
Vyatka State University, Kirov, Russian Federation.

ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-0651-7858>

E-mail: zlo-irina@yandex.ru

Natalya Vladimirovna Rezepova

Candidate of Philological Sciences, Associate Professor,
Academic Department of Foreign Languages no. 2,
Plekhanov Russian University of Economics, Moscow, Russian Federation;
Department of Western European Languages, Institute of Asian and
African Countries,

Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russian Federation.

ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-1660-0812>

E-mail: natalia0309@list.ru

Natalya Anatolevna Sergeeva

Senior Lecturer,

Department of Foreign and Russian Languages,
Russian State Agrarian University – Moscow Timiryazev Agricultural
Academy, Moscow, Russian Federation.

ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-7116-3526>

E-mail: kukulenok72@mail.ru

Nadezda Veniaminovna Utkina

Candidate of Philosophical Sciences, Associate Professor,
Department for Machine-Building,
Bauman Moscow State Technical University, Moscow, Russian Federation.

ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-9555-7108>

E-mail: utkina-nv@yandex.ru

Olga Sergeevna Rubleva

Candidate of Philological Sciences, Associate Professor,
Department of Foreign Languages of Non-Linguistic Areas,
Vyatka State University, Kirov, Russian Federation.

Corresponding author

ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-7346-025X>

E-mail: olgarue@mail.ru

The impact of interactive game resources on enhancing students' terminological competence and foreign language proficiency

Abstract

***Introduction.** The article focuses on the effective use of educational interactive technologies in foreign language communication and research activities of students. The purpose of this study is to*

identify factors which determine the impact of interactive gaming services on formation of students' terminological competence and foreign language proficiency.

Materials and Methods. The research methodology involves reviewing literature on the use of interactive game resources in foreign language teaching, as well as analysis and synthesis of the obtained data. The methodological approach taken in this study is the system-activity approach. The educational experiment involved evaluating the possibilities of interactive resources conducted by teachers and assessment of students' foreign language proficiency and research skills.

Results. The authors analyze and clarify the concepts of 'interactive game technology' and 'foreign language proficiency'. They argue that development of terminological competence is one of the key stages in formation of foreign language proficiency. The study has revealed the influence of interactive services on organizational aspects of students' communication in a foreign language as well as their research activities. The authors justify the necessity of using interactive game resources in teaching a foreign language as the basis of professional training which meets the requirements of modern digital society. The findings of the survey suggest that teachers are increasingly interested in employing interactive game resources for educational purposes. On the other hand, they report practical difficulties in using them. The empirical study enabled to identify digital tools and interactive technologies which contribute to enhancing foreign language proficiency.

Conclusions. In conclusion, the authors summarize the factors determining the influence of interactive technologies on the formation of students' terminological competence and foreign language proficiency through encouraging involvement in learning and research activities within the framework of digital educational environment.

Keywords

Digital technologies; Interactive applications; Gamification of education; Activation of interaction; Digital educational environment; Foreign language proficiency.

Introduction

Providing the educational process with modern interactive tools and methods, supporting the use of new digital services in various types of students' cognitive activity is an important direction in the modernization of science and education [20]. The implementation of the project "Digital School" involves using innovative pedagogical technologies to personalize cognition and education, enhance interaction, provide feedback on the quality of obtained knowledge, etc. Changes should involve all levels of the educational system: from preschool education to professional training courses. The use of innovative technologies and digital tools is of particular importance for higher educational institutions, because the content of courses is getting more complicated [6]; there are additional opportunities for the formation of innovative

thinking skills [2]; demanded professional competencies are developed [29]. These provisions are proved by E. A. Plakhova, E. N. Kharapudko, R. R. Nurmieva [18]; by K. Xie, D. Tosto, G. S. Chen, W. V. Vongkulluksn [22] in the framework of the analytical review of various software tools; by M. Förster, C. Weiser, A. Maur [8] on examples of the specific use of electronic technologies which provide constant feedback in a digital educational environment; by Yu. V. Volobueva when describing the features of the organization of students' independent research work in studying a foreign language [24]. According to T. O. Podyanova and E. V. Koneva [28], multilingualism and intercultural communication should be considered as necessary qualities of the future specialist, providing his competitiveness in the labor market.

The level of scientific and technical achievements of recent years allows teachers of foreign languages to use not only social networks, video resources, interactive features of Web 2.0 services, <http://learningapps.org>, but also mobile technologies [21]. Moreover, it is suggested to develop own mobile applications [33], implement quests and games. E. V. Karmanova, A. N. Starkov, V. V. Vikulina investigate the didactic potential of gamification in terms of increasing the effectiveness of learning and cognition using the example of electronic technology [26]. E. V. Soboleva, N. L. Karavaev, M. S. Perevozchikova describe the possibilities of digital resources of gamification and formulate ideas of a methodological approach for their application in any discipline [32]. The inclusion of gaming elements in cognitive activity can be an effective solution to the problem of the educational process - to reduce the level of students' cognitive activity, "learning" skills, independent work [14].

E. A. Plakhova, E. N. Kharapudko, R. R. Nurmieva [18], starting from the position that the realities of the modern world stimulate interest in learning a foreign language, justify the search for ways and means of intensifying the educational process. The important results of the study are the following points:

- the purpose of teaching foreign languages at the present stage is not a language system, but speaking as a means of intercultural communication [31];

- innovative pedagogical technologies allow to creatively apply language material, change classes of studying a foreign language while speaking, discussing, doing research [27].

M. Y. H. Elbyaly proves that the learning space, based on these principles, allows students to maximize their creativity, express themselves individually or in a group, apply their knowledge,

benefits and publicly demonstrate the obtained result [7].

When learning a foreign language, digital technology should complement and expand the range of educational and cognitive influences, enrich communicative practice, contribute to the mastery of a thinking culture, writing and speaking skills [17]. However, in fact it turns out that interest in learning is increasing most often due to the attractiveness of digital tools and gaming technologies. The professional activity of many modern teachers is determined by mastering digital technologies, developing the content of resources, difficulties in choosing and evaluating applications, determining their optimal number for achieving didactic goals [23]. Moreover, digital technologies develop very quickly and the teacher needs a lot of time to understand how to use a new tool and adapt it for teaching vocabulary, grammar and phonetics [11].

However, it is not always worth following innovations only because of their ability to increase the emotional background and external brightness [4]. It is necessary to keep a balance between the quality of training and the attractiveness of tools, pedagogical skills and applied technologies. Therefore, there are digital services that allow to teach a foreign language in an interactive gaming form in accordance with the standards and requirements of society, and that help resolve the problems described above.

Thus, there is an objective problem of realizing the potential of digital interactive technologies while studying a foreign language. Identification of new possibilities of interactive gaming resources for the formation of foreign language competence has determined the purpose of the study.

Materials and Methods

M. Hamada, M. Hassan clarify the concepts of "interactive application" and "interactivity"

[10]. When studying the phenomenon of “gamification of learning”, we used the conclusions of F. K. M. Arif, N. Z. Zubir, M. Mohamad, and M. M. Yunus [1] on the possibilities and problems of using gaming elements in teaching English with the help of the Kahoot! digital service; O. A. Kalugina, N. A. Tarasevich [15] on the development of gaming technologies.

The features of the inclusion of digital technologies in teaching foreign languages are based on the results of E. A. Plakhova, E. N. Kharapudko, R. R. Nurmieva [18] who underline the need to find ways and means of intensifying the educational process; O. Putistina [19] on the inclusion of interactive resources in students' communicative activities and high-level cognitive processes; P. V. Sysoyev, M. N. Evstigneev, I. A. Evstigneeva¹ on the integration of Web 2.0 social services in the process of teaching a foreign language.

Our research is based on the system-activity approach, which is also the theoretical base of the current Federal state educational standards for various levels of education and the conceptual basis for the Basic competency model developed as part of the program “Digital Economy in the Russian Federation”. The system-activity approach in education underlines the need to take into account the structure of activity and explains the process of active assimilation of knowledge by the student and the formation of his activity through motivated and purposeful solution of educational problems [17]. The research points out the following stages of the students' activities while studying a foreign language:

– a motivation stage, which was implemented using new possibilities of gaming interactive

resources (for example, the task of establishing correspondences);

- an indicative stage, its initial step can be carried out in the course of work with a virtual set of cards, which have a question on the one hand and an answer on the other; the final step is when the user needs to fill in the blanks (both terms and definitions may be missing);
- formation and development of skills (implemented using the new possibilities of interactive resources - online game simulators, crosswords, quests);
- a stage of control and correction, which monitors the formation of foreign language competence, reflection of educational activities in vocabulary and grammar, analysis of the effectiveness of the tools, and if necessary the education process can be corrected at certain stages (quiz, online testing, statistical processing of experimental results).

The pedagogical experiment evaluated the effectiveness of using resources to develop the ability and willingness to carry out oral and written communication in the socio-academic fields. The experiment was carried out in two directions:

I. To assess the new possibilities of gaming interactive resources while teaching a foreign language.

In the framework of the first direction we conducted a survey of 28 teachers of Kirov universities. The author's profile was divided into three groups of questions. Each group corresponded to the previously formulated new features of interactive gaming services. It was proposed to rate each item on the scale: 1 = absolutely disagree, 2 = disagree, 3 = agree, 4 = absolutely agree.

¹ Sysoyev P. V., Evstigneev M. N., Evstigneeva I. A. Teaching Writing Skills to Students via Blogs. In: Anikina Z. (eds) *Going Global through Social Sciences and Humanities: A Systems and ICT Perspective*. GGSSH

2019. *Advances in Intelligent Systems and Computing*, vol. 907. Springer, Cham, 2019, pp. 210–218. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-11473-2_23, URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?Id=36858600>

*Survey**1. Resource cost and versatility*

1. The service development required minor labor and time costs.
2. The potential of the service exceeds the costs.
3. Application of the service in the lesson does not require a significant change in the structure of learning.
4. Work with the service complements communication practice, intercultural communication.
5. I know how to apply new features of gaming interactive services in professional activities.
6. I recommend the service to other teachers.

2. Emotional appeal

1. The use of the service enhances the benefits of working with information and communication technology.
2. Application of the service improves interaction and cooperation.
3. The use of the service contributes to the development of the ability to learn.
4. Working with service tools increases motivation in the learning process.
5. Types of tasks correspond to the thinking patterns of modern young people – citizens of the digital society.
6. Students tell about services to other students.

3. Innovative Learning with Enhanced Knowledge

1. You can learn a lot of factual material through game-based learning.
2. The use of the service activates students' work.
3. The approach to learning based on gaming interactive services contributes to the implementation of innovations in the educational process.

4. New possibilities support the development of independent research skills.

5. The services are multifunctional.

6. Due to new possibilities, the quality of the main learning outcomes is improved, their content is enriched.

To assess the formation of students' qualities and skills, which form the basis of foreign language competence, the skills of independent scientific creative activity. At this level, we implemented new possibilities of interactive gaming resources in teaching a foreign language to students of the direction "Tourism". 48 first-year students (19 years old) took part in the experiment, the experimental (25 people) and control (23 people) groups were formed. To process the results of the pedagogical experiment, we used an analysis of arbitrary contingency tables using the Mann-Whitney criterion.

Results

An analysis of works on the research problem made it possible to formulate an author's approach to the essence of the necessary concepts.

Due to the active introduction of digital technologies in education, the intensity and orientation of the interaction of the participants in the didactic process is changing. N. V. Smirnova, N. V. Bagramova states that it is necessary to change the content and nature of the teacher's professional activity according to the specifics of the subject [31]. Moreover, the new state standards of university education, the development of innovations determine such a priority of education as the productive use of digital resources. According to Y. Hao, K. S. Lee [12], a special socio-cultural environment is formed, which takes into account the individual characteristics of the participants of the didactic process.

In our research a "digital educational space" is: a space of any open sources; a space where

everything is different; a space of questions, search and research; of initiative and responsibility; a space where a mentor/tutor looks for like-minded people.

Digital transformation changes educational technology. Depending on the nature of the integration of digital technologies in the educational process, we distinguish four levels: replacement of traditional pedagogical tools, their improvement, change in the nature of pedagogical activity, transformation of pedagogical activity.

The present study considers digital technologies to be a new phenomenon combining instrument and iconic components. Using only traditional pedagogical technologies, it is impossible to meet the requirements of the Federal State Educational Standard. The creation of new approaches to the organization of education, which are based on digital technologies (multimedia, interactive, cloud, etc.) is inevitable.

Interactive means is a combination of hardware (computer and its devices, interactive equipment) and software that allow to have an interactive dialogue between the user and the information system in real time. Interactive tasks are tasks that are based on the interaction of students with an object. They create conditions for the development of independence, support of interest in the subject, enrichment of social experience, organization of the communication process in the classroom, development of intellectual abilities.

Another key theoretical position, which supports the previously formulated ideas by O. V. Rubtsova [30], is that interactive gaming technologies is a new tool which opens up wide opportunities for the development of higher mental functions and processes (attention, memory, will, thinking) in a digital environment.

Interactive and multimedia technologies make the process of teaching a foreign language

more diverse and accessible, as a student gets information through various channels.

The analysis of the literature made it possible to determine that among the demanded competences formed when studying a foreign language, researchers include knowledge of the linguistic means that are characteristics of everyday and general speech and writing, knowledge of fundamentals of the grammar system of a foreign language [30]; the ability to use foreign languages to the extent necessary when interacting in interpersonal and intercultural communicative situations [14]; speaking and writing skills for the realization of a certain communicative intention [6]. Also, foreign language competence involves the use of modern means of communication for searching, presenting information in communicative practice [15].

Using digital technologies, we form key competencies, in particular, the ability to carry out business communication in oral and written forms in Russian and foreign languages. The use of digital technologies in the educational space for the formation of foreign language competence allows to provide the following didactic opportunities: individualize the educational process, adapt it to the personal characteristics and students' needs; take into account the specifics of the subject; compactly present a large amount of educational information, clearly structured and consistently organized; strengthen visual perception and facilitate the assimilation of educational material; intensify students' cognitive activity.

“Gamification of the educational process” is a set of tools to increase students' interest, consisting of gaming elements and techniques without changing the educational process. Interactive resources (for example, test knowledge control tools built into media courses) when teaching a foreign language create the

effective feedback so that students can be sure of their progress. Moreover, gaming components in communicative situations activate students' cognitive activity in studying lexical units of social and academic subjects, while forming the foundations of the term system, grammar system, and rules of speech etiquette [24]. Game forms of organization of classes help more accessible and more interesting to study the basic regional geographic information, get the practice of having a dialogue/polylogue, monologue. In a virtual gaming situation, it's easier to evaluate, act and reason a decision, create texts of different genres. Quizzes and quests in an interactive game format support the study of grammar, vocabulary and phonetics.

Thus, possibilities of gaming interactive services contribute to the effective assimilation of material.

Despite the obvious potential of gaming forms of learning and cognition based on digital technologies, there are some fundamental theoretical and applied practical difficulties. Theoretical problems are: the need to scientifically justify the use of digital resources in cognitive activity and in the professional training of students; the need to improve methods, organizational forms of education according to the challenges of the future; the need to change educators' preparation to form appropriate technical competencies. We underline separately difficulties of assessing the quality of digital services. Practical problems include issues of technical, methodological support; time-consuming work of mentors and an increase in the time to prepare for classes; negative attitude to replacing traditional work with texts, dictionaries with virtual communication. The didactic

problem of mastering digital technology for a teacher of humanities is complicated by the fact that the priorities of the educational system relative to the applied software are constantly changing: at first electronic educational resources, then automated testing, online courses, distance learning. Now many teachers use Web 2.0 services: Google Docs, Youtube, mindmeister.com, <http://learningapps.org>. However, advanced educators already start using mobile technologies (Kahoot!, Quizizz, Plickers, ZipGrade, etc.). And in the future it is possible to use neurotechnologies to improve the quality of training.

In our opinion, a teacher of humanities should use universal and multifunctional services which allow using digital services and at the same time minimize the difficulties. Let us explore the new possibilities of gaming interactive tools on the example of the resources StudyStack and Formative.

According to many teachers, when studying new words and terms in a foreign language, it is useful to study these concepts through various games. The problem is that services for creating educational games often offer to create each game separately. It takes a lot of time. The interactive gaming resource StudyStack allows to enter a set of words or terms once and train it in thirteen ways available on the site.

To create a game, a teacher needs to fill out only one table "Term-definition" and give a name to this set. Game templates are universal and suitable for teachers of any subject. Fig. 1 presents sets of terms and definitions that can be used in teaching grammar (degree of comparison) and vocabulary (transport).

Term	Definition
petrol station	a place where you can get petrol, often with a shop or cafe
rush hour	the time of day when there is a lot of traffic
car crash	when two or more cars hit each other
parking fine	money you have to pay for parking illegally
traffic jam	when there is so much traffic that cars can't move
pedestrian area	a place where you can't drive
cycle lane	a narrow part of the road for bicycles only
taxi rank	where taxis park when they are waiting for customers
car park	a place where you can leave your car
public transport	buses, trams, trains, etc.

Term	Definition
friendlier	comparative
more unfriendly	comparative
the happiest	superlative
the furthest	superlative
the best	superlative
as good as	comparative construction
worst	superlative
latter	comparative
as important as	comparative construction
dirtier	comparative

Fig. 1. Sets of terms and definitions

The service creates the following games:

1. Flashcards (a virtual set of cards that have a question on the one hand and an answer on the other. If you want to hear the pronunciation of

words, select the button “Speak” in the upper right). Fig. 2 presents an example how to study the degrees of comparison.

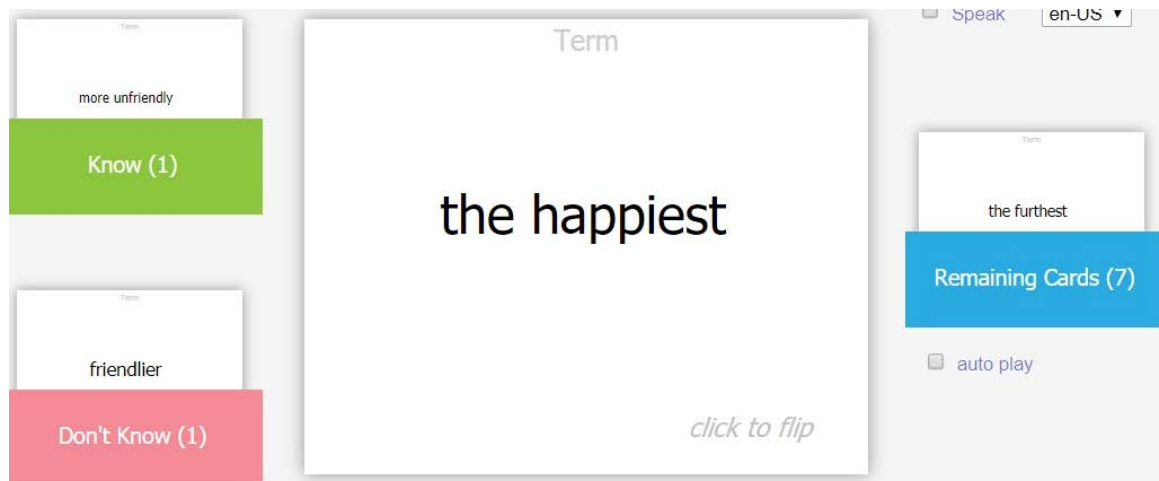


Fig. 2. Flashcards

2. Matching (the whole set of terms is displayed on the screen. The player needs to click

the term and its definition). Fig. 3 illustrates the use of the tool to study the topic “Transport”

car crash	car park	rush hour	traffic jam	petrol station
cycle lane	pedestrian area	parking fine	taxi rank	
where taxis park when they are waiting for customers	a place where you can leave your car	a place where you can't drive	a narrow part of the road for bicycles only	a place where you can get petrol, often with a shop or cafe
when two or more cars hit each other	money you have to pay for parking illegally	when there is so much traffic that cars can't move	the time of day when there is a lot of traffic	

Fig. 3. Matching

2. Matching (the whole set of terms is displayed on the screen. The player needs to click the term and its definition).

3. Hangman (development of writing skills. The answer must be entered one letter at a time as in “Field of Miracles.” If you enter an incorrect letter, the character of the game is in danger).

4. Crossword (a traditional crossword, answers are entered from the keyboard).

5. TypeIn (it is necessary to fill in the blanks; moreover, both terms and definitions may be omitted).

6. Quiz (a test where you need to find a description for a term and a term for a description).

7. Test (it consists of several types of tasks, such as matching and filling in gaps).

8. Study Stack (it allows to check if you remember the word. In the game, you can go

through the entire list several times, throwing out the learned (Siscard) or leaving the necessary to study (Keep)).

9. Study Table (it resembles a table “Word-term”, where you can close one of the columns, checking yourself).

10. Bug match (you need to answer the test question, and then catch and eat the answer that is hidden under the bug).

11. Hungry Bug (a test where there are no options a, b, c, but there is different food instead of them. The snake needs to feed food, which has the correct answer).

12. Word Scramble (you need to rearrange the letters to get the correct answer).

13. Chopped (you need to select pieces from which you can make a word).

Created games can be put on the site. The service generates an embed code. Another

didactic advantage is that students do not need to register on the site to complete the game.

All these new features become available after filling in one table.

Using the interactive gaming resource Formative, the teacher creates educational material that can contain: content (picture, text, whiteboard, video, and embedded code); task (quiz, adding a short answer, adding a complete answer, demonstrating your work, a question with choosing several correct answers, true/false).

The teacher provides ready-made educational material to students through a special link or code. There is an additional feature of the service: when students begin to complete assignments, the teacher sees the progress of each student on the screen and can provide feedback at any time. You can trace the trajectory for each student and the whole group. It allows to think future tasks and control actions.

Another new possibility of interactive gaming services is that it allows to quickly monitor the work of every student, not only within the framework of a quiz organized in the group. Formative allows students to work independently on assignments, both in the classroom and at home.

Thus, the interactive gaming resources have the following new possibilities:

- versatility and multifunctionality;
- intensification of learning through the use of digital tools and feedback: the ability to "read" the trajectory of the cognitive activity of each student (progress, successes and mistakes) and, if necessary, take immediate measures;
- the optimal combination of resource costs and planned results;
- a combination of teamwork, work in pairs and individual performance;
- taking into account the peculiarities of thinking and interests of a modern digital society (clip thinking, fragmented nature of acquired

knowledge, superficiality of information perception, instability of attention processes, "intellectual surfing" instead of systemic intellectual work, delegation of solving personal problems to various "intelligent devices" (devices, gadgets and etc.).

The results of the questionnaire on the section "*Resource Costs and Versatility*" showed that most teachers gave a positive assessment regarding the development of new possibilities of gaming interactive services for teachers of the humanities. More than 90 % of respondents marked the advantages for studying grammar and vocabulary. As for application the new possibilities of gaming interactive services in professional activities, more than 80 % of respondents are already developing digital resources.

In the second section "*Emotional Attractiveness*," 100 % of teachers note that the selected interactive gaming services contribute to enhancing the benefits of working with information and communication technologies. In the course of work, students interact with each other, in the team and the digital resource. Cards for memorizing, establishing correspondences, "hungry caterpillar" involve the implementation of high-level mental operations, which contributes to the development of learning skills. More than 97 % of students also emphasize the potential of such training for the formation of teamwork skills, preparation for future research activities. And finally, more than 94 % note an increase in communicativeness, interactivity and motivation.

According to the third section "*Innovative Learning with Enhanced Knowledge*", 100 % of teachers expressed a positive attitude towards the introduction of such interactive services in the gamification of the educational process, as new tools made it possible to study new terms and grammar rules more interesting. More than 96 %

of teachers expressed confidence that the new features of gaming services allowed to take an active part in learning. And over 80 % think technology is innovative.

Thus, the values shown in the sections are absolutely positive, close to 90 % in most points. Also, an analysis of the results of the questionnaire has shown that about 80 % of teachers anticipate how to organize research activities in the future using the new possibilities of gaming interactive services.

The second direction of the experiment was implemented in the framework of the discipline “Foreign language”, the direction “Tourism”. The main objective of the experiment was to verify the effectiveness of learning using interactive gaming resources when teaching a foreign language to build the ability and willingness of students to communicate in the socio-academic sphere, to obtain the scientific foundations of the terminology.

48 students took part in the experiment. The experimental group was 25 students and the control group was 23 people. All students were first-year students of 19 years old. The experiment consisted in conducting laboratory exercises in a foreign language using various approaches to organizing the educational space: the control group studied the material using text files, links to Internet sources, presentations, Web 2.0 services (Google Docs, Youtube, mindmeister. com, <http://learningapps.org>), and classes in the experimental group took into account the new possibilities of interactive gaming resources (StudyStack, Formative).

At the preparatory stage of the experiment, we carried out a general assessment of the existing level of knowledge regarding the necessary linguistic means characteristic of oral and written speech of everyday and general cultural significance. We carried such out assessment twice: at the beginning of the course and after it.

We selected a test as an assessment tool containing a reproductive task, a task requiring the transfer of knowledge and a research task. Samples of task formulations:

1. Reproductive Assignment

Grammar: open the brackets, using the adjective in the comparative degree; open the brackets, using the adjective in superlative degree; open the brackets using the adjective in the comparative construction as ... as.

Vocabulary (assignment of a reproductive nature): match words with images.

2. Task to Transfer Meaning

Grammar: open the brackets using the adjective in the comparative or superlative degree; guess the noun and give it a definition (other students should guess it).

Vocabulary: read the dialogue, make a dialogue with a partner by analogy.

3. Research task

Grammar: find errors on the use of degrees of comparison of adjectives and comparative constructions in sentences; fill in the blanks with only one word.

Vocabulary: choose any city, describe how you can get to it from Kirov, prove the best way to travel.

The work was "excellent" if the student did all the tasks without mistakes. The mark “good” was given if the student correctly and fully did only two parts of the test, or if he completed all the tasks, but made some non-critical mistakes. If a student completed only one task out of three, or made a significant number of non-critical mistakes in each task, his work was “satisfactory”. Finally, students who made a large number of critical mistakes, or failed to complete any of the proposed tasks, got “unsatisfactory”.

Table 1 presents the results of the test before and after the experiment.

Table 1

Test results before the experiment

Groups	Mark				
	5	4	3	2	
Experimental group	0	3	14	8	25
Control group	1	2	13	7	23
	1	5	27	15	

Table 2

Test results after the experiment

Groups	Mark				
	5	4	3	2	
Experimental group	8	10	5	2	25
Control group	3	4	11	5	23
	11	14	16	7	

A quantitative analysis of the results showed that after the experiment 72 % of the students of the experimental group had a high level of knowledge of a foreign language (grades 4 and 5), while initially this percentage was 12 %. It means a qualitative improvement in the learning outcomes of students of the experimental group. At the same time, the level of knowledge in the control group also increased, but not so significantly: after the experiment, only 30.4 % of the students in the control group showed good results (compared to 13 % before the experiment), the remaining 70 % remained on average and low level.

A statistical analysis of the reliability of the results of a pedagogical experiment was evaluated based on the processing of the obtained data according to the Wilcoxon-Mann-Whitney criterion. According to this criterion, first you need to determine the degree of difference in the initial indicators (before the experiment) of the level of students' knowledge of the control and experimental groups. For this we found the

empirical value of the Mann-Whitney criterion (number U) by summing the values of some members of the control group who received marks strictly greater than some students of the experimental group. For the described experiment $U = 340$. Using this value, we can calculate the numerical empirical value of the Wilcoxon criterion according to the formula (1):

$$W_{\text{ЭММ}} = \frac{\left| \frac{N \cdot M}{2} - U \right|}{\sqrt{\frac{N \cdot M \cdot (N + M + 1)}{12}}} \quad (1)$$

Here N is the sample size of the experimental group (in our case, $N = 25$), M is the sample size of the control group (in our case, $M = 23$). Substituting all the values in the formula (1), we obtain $W_{\text{ЭММ}} = 1,08$.

We choose the significance level $\alpha = 0,05$, then the critical value of the Wilcoxon test is 1,96 ($W_{\text{CRIT}} = 1,96$). Since $W_{\text{ЭММ}} < 1,96$, we can conclude that at the significance level 0,05, there is a coincidence of the compared indicators. That

is, with a confidence of 95 %, we can conclude that the level of ability and willingness of students to communicate in the socio-academic sphere, knowledge of the terminology of the course in the control and experimental groups was the same before the experiment.

The same calculations need to be done with the data obtained after applying the methodology described above using the interactive applications (these data are presented in Table 2). In this case, the empirical value of the Mann-Whitney test is 105 ($U = 105$). Substituting it into formula (1), we obtain the empirical value of the Wilcoxon criterion: $W_{EMP} = 3,77$. Comparing this value with a critical value 1.96, we get $W_{EMP} > W_{CRIT}$. Therefore, with a probability of 95 %, it can be argued that the differences in the levels of formation of the foreign language communicative competence and the scientific foundations of the term system of the course between students in the control and experimental groups after the experiment are caused not by random factors, but they are of a natural nature. The reason is the use of the proposed interactive gaming resources in the experimental group.

Thus, the results of the experiment confirmed the quality of education: students of the experimental group significantly improved their knowledge of the lexical units of social and academic topics, the grammar system, the structure of the main genres of written and oral texts, the rules of speech etiquette, and information about the countries of the language.

Conclusions

The carried out theoretical analysis revealed the following facts:

1) interactive technologies make the process of teaching a foreign language more diverse and accessible, because information is perceived through various channels;

2) the formation of the foundations of the scientific terminological system and foreign language competence is an important stage when studying a foreign language;

3) interactive gaming technologies as a new tool open up wide opportunities for development of such mental functions and processes as attention, memory, will, thinking in the digital environment. As a result, additional opportunities are created for enhancing cognition, increasing interest, supporting communicative interaction and professional training.

The revealed facts were also confirmed when processing the materials obtained during the specially organized survey of teachers. The survey results proved that the majority of the respondents positively assess the impact of interactive services on organization of foreign language communication and scientific activities of students. Thus, the necessity of using interactive gaming resources in teaching a foreign language as the basis of professional training that meets the requirements of the modern digital society is substantiated.

Moreover, processing the results of the survey made it possible to prove that most educators give a positive assessment regarding development of new features of gaming interactive services for teachers of the humanities. However, problems of a practical character are also noted (resource consumption, technical difficulties, etc.).

During the pedagogical experiment, the interactive gaming services StudyStack and Formative were used. The factors determining the influence of interactive technologies on the formation of the foundations of the scientific terminological system and foreign language competence include the following:

- gaming components included in communicative situations activate cognitive activity;



- interactive forms help more accessibly, interestingly study the basic regional geographic information, get the practice of conducting dialogue/polylogue, building monological statements;
- resources support learning path management by tracking progress, success, and mistakes;
- universality of services minimizes labor, time costs while improving the quality of educational results;
- functionality of services supports various forms of the independent scientific activity;
- using interactivity allows to take into account specifics of thinking and interests of students.

In general, the pedagogical experiment confirmed the effectiveness of interactive gaming resources to increase the level of ability and willingness of students to carry out foreign-language communication in the socio-academic sphere; to form personality qualities and skills that form the basis of foreign language competence.

Thus, the use of interactive gaming services is indeed an option to solve the problem of effective realization of the potential of digital technologies in foreign language communication and scientific activities of students.

REFERENCES

1. Arif F. K. M., Zubir N. Z., Mohamad M., Yunus M. M. Benefits and challenges of using game-based formative assessment among undergraduate students. *Humanities and Social Sciences Reviews*, 2019, vol. 7 (4), pp. 203–213. DOI: <https://doi.org/10.18510/hssr.2019.7426>
2. Chang Y.-H., Liu T.-Ch., Paas F. Cognitive resources allocation in computer-mediated dictionary assisted learning: From word meaning to inferential comprehension. *Computers & Education*, 2018, p. 113-129. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.08.013>
3. Chen J. C. The interplay of tasks, strategies and negotiations in second life. *Computer Assisted Language Learning*, 2018, vol. 31 (8), pp. 960–986. DOI: <https://doi.org/10.1080/09588221.2018.1466810>
4. Chen J. C., Kent S. Task engagement, learner motivation and avatar identities of struggling English language learners in the 3D virtual world. *System*, 2020, vol. 88. 102168 DOI: <https://doi.org/10.1016/j.system.2019.102168>
5. De Corte E. Learning design: Creating powerful learning environments for self-regulation skills. *Educational Studies Moscow*, 2019, no. 4, pp. 30–46. DOI: <https://doi.org/10.17323/1814-9545-2019-4-30-46>
6. Devizkaya Z. B., Ryabchikova V. G., Rubleva O. S., Zlobina I. S. The use of national corpuses of languages when studying lexicology at the university (from work experience). *Perspectives of Science and Education*, 2019, no. 5, pp. 203–214. DOI: <http://dx.doi.org/10.32744/pse.2019.5.15> URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41266917>
7. Elfeky A. I. M., Elbyaly M. Y. H. Developing skills of fashion design by augmented reality technology in higher education. *Interactive Learning Environments*, 2018, pp. 1–16. DOI: <https://doi.org/10.1080/10494820.2018.1558259>
8. Förster M., Weiser C., Maur A. How feedback provided by voluntary electronic quizzes affects learning outcomes of university students in large classes. *Computers & Education*, 2018, vol. 121, pp. 100–114. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2018.02.012>
9. Gu X., Wang C., Lin. Examining scientific literacy through new media. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 2019, vol. 15 (2), pp. em1785. DOI: <https://doi.org/10.29333/ejmste/109948>



10. Hamada M., Hassan M. An interactive learning environment for information and communication theory. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 2017, vol. 13 (1), pp. 35–59. DOI: <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00603a>
11. Hamidi H., Jahanshaheefard M. Essential factors for the application of education information system using mobile learning: A case study of students of the university of technology. *Telematics and Informatics*, 2019, vol. 38, pp. 207–224. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.tele.2018.10.002>
12. Hao Y., Lee K. S. Teachers' concern about integrating Web 2.0 technologies and its relationship with teacher characteristics. *Computers in Human Behavior*, 2015, vol. 48, pp. 1–8. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2015.01.028>
13. Hilliard J., Kear K., Donelan H., Heaney C. Students' experiences of anxiety in an assessed, online, collaborative project. *Computers and Education*, 2020, vol. 143. art. no. 103675. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103675>
14. Iaremenko N. V. Enhancing English language learners' motivation through online games. *Information Technologies and Learning Tools*, 2017, vol. 59 (3). pp. 126–133. DOI: <https://doi.org/10.33407/itlt.v59i3.1606>
15. Kalugina O. A., Tarasevich N. A. Smart technology integration into EFL teaching at the non-linguistic higher school. *XLinguae*, 2018, vol. 11 (1XL), pp. 8–18. DOI: <https://doi.org/10.18355/XL.2018.11.01XL.02>
16. Park J., Liu D., Yi M. Y., Santhanam R. GAMESIT: A gamified system for information technology training. *Computers & Education*, 2019, vol. 142. article no: 103643 DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103643>
17. Perig A. V. Didactic student-friendly approaches to more effective teaching of the fundamentals of scientific research in a digital era of scientometrics. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 2018, vol. 14 (12), article no: em1632. DOI: <https://doi.org/10.29333/ejmste/97188>
18. Plakhova E. A., Kharapudko E. N., Nurmieva R. R. Game techniques as a method of the educational process intensification in teaching a foreign language. *Humanities and Social Sciences Reviews*, 2019, vol. 7 (6), pp. 38–44. DOI: <https://doi.org/10.18510/hssr.2019.769>
19. Putistina O. V. Interaction in the concept of autonomous language learning. *Journal of Siberian Federal University. Humanities & Social Sciences*, 2015, vol. 8 (9), pp. 1919–1925. DOI: <https://doi.org/10.17516/1997-1370-2015-8-9-1919-1925>
URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=24228193>
20. Robert I. V., Mukhametzhanov I. S., Arinushkina A. A., Kastornova V. A., Martirosyan L. P. Forecast of the development of education informatization. *Espacios*, 2017, vol. 38 (40). URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35505498>
21. Ryabkova V. V. Mobile devices and apps for developing language skills (on the example of the English language). *Perspectives of Science and Education*, 2019, no. 2, pp. 320–326. DOI: <https://doi.org/10.32744/pse.2019.2.24> URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=38169083>
22. Xie K., Tosto Di G., Chen S.-B., Vongkulluksn V. W. A systematic review of design and technology components of educational digital resources. *Computers and Education*, 2018, vol. 127, pp. 90–106. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.08.011>
23. Danilina E. K. Control of formation of foreign language written and speech skills with the help of mobile applications: Theoretical and methodological model. *Scientific Dialogue*, 2018, no. 3, pp. 253–266. (In Russian) DOI: <https://doi.org/10.24224/2227-1295-2018-3-253-266> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32717170>



24. Volobueva Yu. V. Use of web-service LEARNINGAPPS.ORG in organizing of non-lingvistic students' self-study in the process of learning the English language. *Bulletin of the Surgut State Pedagogical University*, 2017, no. 5, pp. 39–47. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36709331>
25. Zhigadlo V. E., Odinkaya M. A. Usage of training podcasts technology in the interactive learning process of Hindi language in technical university as the basis of upbringing process in supplementary humanitarian education. *Language and Culture*, 2017, no. 38, pp. 207–226. (In Russian) DOI: <https://doi.org/10.17223/19996195/38/14> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=30058826>
26. Karmanova E. V., Starkov A. N., Vikulina V. V. The possibilities of applying gamification technology in the implementation of e-learning at the university. *Perspectives of Science and Education*, 2019, no. 4, pp. 462–472. (In Russian) DOI: <https://doi.org/10.32744/pse.2019.4.35> URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=39544382>
27. Nazarenko A. L. The didactic potential of the Teletandem method of learning foreign languages for the development of communicative and cross-cultural competences. *Language and Culture*, 2018, no. 43, pp. 185–198. (In Russian) DOI: <https://doi.org/10.17223/19996195/43/12> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36774775>
28. Podyanova T. O., Koneva E. V. Communicative competence of students in valuable and professional context. *Language and Culture*, 2017, no. 40, pp. 254–262. (In Russian) DOI: <https://doi.org/10.17223/19996195/40/18> URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32664656>
29. Radulovic B., Stojanovic M. Comparison of teaching instruction efficiency in physics through the invested self-perceived mental effort. *Educational Studies Moscow*, 2019, no. 3, pp. 152–175. DOI: <https://doi.org/10.17323/1814-9545-2019-3-152-175> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=39555189>
30. Rubtsova O. V. Digital media as a new means of mediation (part one). *Cultural and Historical Psychology*, 2019, vol. 14 (3), pp. 117–124. (In Russian) DOI: <https://doi.org/10.17759/chp.2019150312>, URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41135721>
31. Smirnova N. V., Bagramova N. V. An empirical investigation on undergraduate students' writing skills in a foreign language as a social practice within a non-linguistic university. *Novosibirsk State Pedagogical University Bulletin*, 2018, vol. 8 (6), pp. 201–215. (In Russian) DOI: <http://dx.doi.org/10.15293/2226-3365.1806.13> URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36655301>
32. Soboleva E. V., Karavaev N. L., Perevozchikova M. S. Improving the content of teacher training for the development and application of computer games in learning process. *Novosibirsk State Pedagogical University Bulletin*, 2017, vol. 7 (6), pp. 54–70. (In Russian). DOI: <http://dx.doi.org/10.15293/2226-3365.1706.04> URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30794028>
33. Chistobaeva L. V. Use of mobile multimedia devices in a foreign language classroom in a university. *Bulletin of the Maykop State Technological University*, 2015, no. 4, pp. 95–98. (In Russian) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=25500673>

Submitted: 04 March 2020

Accepted: 10 May 2020

Published: 30 June 2020



This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. (CC BY 4.0).



© З. Гадушова, А. Гашкова, Д. Сарсой

DOI: [10.15293/2658-6762.2003.09](https://doi.org/10.15293/2658-6762.2003.09)

УДК 378+159+31

Оценка компетенций учителей: тематическое исследование

З. Гадушова, А. Гашкова, Д. Сарсой (Нитра, Словакия)

Проблема и цель. Оценка профессиональной деятельности учителей является одной из обязательных обязанностей завучей школ в Словакии. Однако при выполнении этого обязательства на практике отсутствует системный подход к соответствующей оценке уровня профессиональных компетенций педагогов. Стремясь внести свой вклад в устранение этой проблемы, в Университете Константина философа в Нитре (Словакия) был осуществлен национальный проект «оценка компетенций учителей», в рамках которого была разработана методология и набор инструментов для стратифицированной оценки ключевых профессиональных компетенций учителей.

Методология. В статье представлен кейс-исследование, целью которого было доказать применимость разработанной методологии оценки и ее оценочных инструментов на практике. Кейс-исследование проводилось в младшей средней школе, и объектом тестирования была применимость разработанных оценочных и самооценочных листов для оценки десяти ключевых профессиональных компетенций учителя. В исследовании представлена сумма данных, собранных от одного преподавателя.

Результаты. В рамках проведенного кейс-исследования были проверены все разработанные оценочные инструменты, а собранные данные и результаты кейс-исследования доказывают применимость этих инструментов в школьной практике.

Заключение. Учитывая результаты сравнительного анализа записей исследований, были получены два важных вывода. Один из них касается важности интервью после наблюдения, а второй связан с важностью профессиональной подготовки оценщиков.

Ключевые слова: оценочные листы; инструменты оценки; оценка компетенций учителя; листы самооценки; стратификация; тестирование и верификация.

Исследование выполнено при поддержке Словацкого агентства по исследованиям и разработкам в соответствии с контрактом № APVV-17-0071, основанного на результатах проекта APVV-14-0446

Зденка Гадушова – профессор доктор наук, PhD, кафедра английского и американского языков, факультет искусств, Университет Константина философа в Нитре, Нитра, Словакия.

E-mail: zgadusova@ukf.sk

Алена Гашкова – профессор доктор наук, PhD, кафедра технологии и технологической информации, факультет образования, Университет Константина философа в Нитре, Нитра, Словакия.

E-mail: ahaskova@ukf.sk

Дэвид Сарсой – кафедра технологии и технологической информации, факультет образования, Университет Константина философа в Нитре, Нитра, Словакия.

E-mail: dszarszoi@gmail.com

**СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

1. Gadušová Z., Hašková A., Jakubovská V. Stratified Approach to Teachers' Competence Assessment // INTED2018: Proceedings of 12th International Technology, Education and Development Conference. – 2018. – Pp. 2757–2766. ISBN 978-84-697-9480-7, ISSN 2340-1079
2. Gadušová Z., Hašková A., Predanocyová Ľ. Teacher's professional competences and their evaluation // *Obrazovanie i Samorazvitje*. – 2019. – Vol. 14 (3). – Pp. 17–24. DOI: <http://dx.doi.org/10.26907/esd14.3.02>
3. Hašková A., Lukáčová D., Noga H. Teacher self-assessment as a part of quality management // *Science for Education Today*. – 2019. – Vol. 9 (2). – Pp. 156–169. DOI: <http://dx.doi.org/10.15293/2658-6762.1902>
4. Hašková A., PISOŇOVÁ M. The competences of school leaders and the impact of school reform on their positions. *Progress in Education*. – 2019. – Vol. 59. – Pp. 103–140. ISSN 1535-4806
5. Kasáčová B. Kariérový systém rozvoja profesionality učiteľov // *Pedagogické Rozhlady*. – 2006. – Vol. 4 (5). – Pp. 24–27. (In Slovak) ISSN 1335-0404
6. Králik R., Ambrozy M. Basic problems of education in the context of building a knowledge society // 6th SWS Internationale Scientific Conference on Social Sciences 2019. Conference Proceedings: Education and Educational Research. – 2019. – Vol. 6 (4). – Pp. 55–60. Sofia, STEF92 Technology Ltd., ISBN 978-619-7408-94, ISSN 2682-9959. DOI: <http://dx.doi.org/10.5593/SWS.ISCSS.2019.4>
7. Magová L. et al. Hodnotenie kompetencií učiteľov v Európskom a slovenskom kontexte. Praha, Verbum, 2016. (In Slovak) ISBN 978-80-87800-28-7
8. Stranovská E., Lalinská M., Boboňová I. Perception of the Degree of Importance of Teacher's Professional Competences from the Perspective of Teacher and Head Teacher in the Evaluation Process of Educational Efficiency // *Pedagogika*. – 2017. – Vol. 127 (3). – Pp. 5–20. ISSN 1392-0340. DOI: <http://dx.doi.org/10.15823/p.2017.36>
9. Stranovská E., Lalinská M., Boboňová I. Teachers motivation towards assessment of their professional competences // *Problems of Education in the 21st Century*. – 2018. – Vol. 76 (4). – Pp. 561–574. ISSN 1822-7864
10. Stranovská E. et al. Výskum hodnotenia kompetencií učiteľa. – Praha, Verbum, 2018. (In Slovak) ISBN 978-80-87800-43-0
11. Szárszoi D. Aplikácia nástrojov hodnotenia učiteľov. Diplomová práca. – Nitra, PF UKF, 2020. (In Slovak)



Zdenka Gadušová

Prof. PhD.,

Department of English and American Studies, Faculty of Arts,
Constantine the Philosopher University, Nitra, Slovak Republic.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8954-659X>

E-mail: zgadusova@ukf.sk

Alena Haškova

Prof. PhD.,

Department of Technology and Technology Information, Faculty of Education,
Constantine the Philosopher University, Nitra, Slovak Republic.

Correspondent Author

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8592-7451>

E-mail: ahaskova@ukf.sk

David Szarszoi

Department of Technology and Technology Information, Faculty of Education,
Constantine the Philosopher University, Nitra, Slovak Republic.

E-mail: dszarszoi@gmail.com

Teachers' competences evaluation: Case study

Abstract

Introduction. Evaluation of teachers' professional performance is one of the statutory obligations of school head teachers in Slovakia. However, in fulfilling this obligation in practice, there is no systematic approach to relevant assessment of the level of professional competences of teachers. In an effort to contribute to the elimination of this problem, the national project Evaluation of Teacher Competences was carried out at the Constantine the Philosopher University in Nitra (Slovakia) in which a methodology and a set of tools for stratified assessment of key teachers' professional competences was developed.

Materials and Methods. The paper presents a case study the aim of which was to prove applicability of the designed assessment methodology with its assessment tools in practice. The case study was carried out in a lower secondary school and the object of the testing process was the applicability of the developed Assessment and Self-assessment Sheets for evaluating ten key professional competences of a teacher. The study presents the sum of data collected from one teacher.

Results. In the frame of the carried out case study all the designed evaluation tools were verified and the collected data and results of the case study prove the applicability of the tools in school practice.

Conclusions. Considering the results of the research records comparative analysis two important findings were obtained. One concerns the importance of the post-observation interviews and the second one is related to the importance of the evaluators' professional training.

Keywords

Assessment sheets; Assessment tools; Evaluation of teacher competences; Self-assessment sheets; Stratification; Testing and verification.

Acknowledgements

This work was supported by the Slovak Research and Development Agency under the contract No. APVV-17-0071 based on the results of the project APVV-14-0446.

Introduction

The main factor that determines the effectiveness of education is the personality of the teacher. This is also reflected in the EU school policy, which promotes the perception of a teacher as a specialist in education and training, possessing the appropriate competences, for which it is necessary to create conditions for further professional development and career advancement. Great attention is also paid to assessing the professionalism of teachers and their professional competences¹ (Magová, 2016 [7]). The assessment of a teacher's professional competences as one of the crucial indicators of the quality of the educational process influences not only the quality of a teacher's way of thinking, their professional growth but the performance and education of the students in particular. Even though the contemporary research focuses on teacher's competence training and assessment, it does not involve the teacher's perception of their competence assessment. It is important that the teachers perceive their assessment as motivating, as a motivating assessment of the teacher from their superiors influences the teacher's personal and professional growth as well as the successfulness in the education process and self-efficacy (Stranovská, Lalinská, Boboňová, 2018, 2017 [8; 9]).

However, the current situation in the Slovak education system (Králik, Ambrozy, 2019 [6]) shows the absence of a systematic approach to the relevant assessment of the level of teachers' professional competences. Nevertheless, assessment of teachers' professional performance belongs to one of the legal obligations of schools

in Slovakia, or better to say, their head teachers (Hašková, PISOŇOVÁ, 2019 [4]).

The term professional competence of a teacher refers to the demonstrable competences of a teacher necessary for the qualified performance of their teaching activity. It is a set of knowledge, skills, abilities, attitudes and value orientations that a teacher must possess in order to be successful in the performance of their profession and to achieve the results expected from them.

Just as there is no perfect (ideal) person, there is no perfect (ideal) teacher. Teachers acquire the fundamentals of their professional competences necessary for the successful execution of the teaching profession during their undergraduate studies. However, their development is then a matter of each teacher's own practical experience. In order for the experience gained to have a real impact on the development of teacher pedagogical mastery, it must be (self)-reflected. The teacher needs to be responded to their activity by the pupils, colleagues and school management. In this respect, they are assisted by assessments, where they should also have the opportunity to express their own opinion and attitude. Teacher evaluation serves as a basis for changing their educational activities; it motivates them to seek ways to improve their professional performance (to achieve better professional performance) and participates in shaping and developing their personality. Teacher's evaluation serves also as the springboard of their further career development, the results of evaluation provide background for remuneration and, last but not

¹ EC. Supporting teacher competence development for better learning outcomes. *Joint Report of the Council and the Commission on the implementation of the Strategic framework for European cooperation in education and training* (ET 2020) New priorities for European cooperation in education and training, 2013.

EACEA. *Assuring Quality in Education: Policies and Approaches to School Evaluation in European Schools*. EACEA, 2015. ISBN 978-92-9201. DOI: <http://dx.doi.org/10.2797/959997>

least, the results of teacher evaluation also influence their acceptance and social status.

In order to contribute to the elimination of the aforementioned problem of the absence of a systematic approach to the relevant assessment of the level of teachers' professional competences, the national project *Evaluation of Teacher Competences* (APVV-14-0446, 2015–2019) was carried out at the Constantine the Philosopher University in Nitra (Slovakia). The members of the project research team were teachers from three faculties of the university (Faculty of Arts, Faculty of Education and Faculty of Natural Sciences) who, in their teaching activities, are involved in primary and secondary teacher training. The main objective of the project was to develop a comprehensive model for teacher evaluation and related to it evaluation tools. The set of the developed evaluation tools is based on a stratified approach (Gadušová, Hašková, Jakubovská, 2018 [1]) and in 2019 it was presented in Kazan at the V International Forum on Teacher Education IFTE 2019 organized by the Kazan Federal University in co-operation with the Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation and the Russian Academy

of Education (Gadušová, Hašková, Predanociová, 2019 [2]).

The first working versions of the developed sets of tools for evaluating teachers' competences were tested in school practice already in pilot research carried out during the first stages of the project (Stranovská et al., 2018 [10]). In addition to the pilot research, the applicability of the designed tools in school practice has been and still is the object of several research investigations. The results of one of the realized case studies aimed at verifying the applicability of the developed tools in practice are presented in this article.

Methods

Methodology of Research

General Background

A starting point of the project *Evaluation of Teachers Competences* was to identify those competences in the frame of teacher professional profile which can be considered to be the key ones. Overview of the ten competences which were identified as the key ones is presented in Table 1.

Table 1

Overview of the competences identified as the key ones for a teacher's professional performance

Teacher's professional competences influencing the success of their educational performance
C1: Ability to identify learner's developmental and individual characteristics
C2: Ability to identify psychological and social aspects of learner's learning
C3: Ability to develop learner's personality and their competences
C4: Ability to create and maintain positive atmosphere in the classroom
C5: Ability to plan and implement teacher's own professional development
C6: Subject related professionalism of teachers
C7: Ability to plan and manage educational process
C8: Ability to use variety of teaching aids in educational process
C9: Ability to select and use relevant teaching methods and organizational forms
C10: Ability to evaluate learner's learning achievements

The next task was to design and develop evaluation tools applicable to evaluate quality of teachers teaching performance. The stratified approach to teacher's evaluation has been based on two specifics. Firstly, the teacher's competence profile (different competences listed in Table 1) has been split into three dimensions they are connected with: learner, educational process and teacher. The approach is closely related to the integration model of education developed by Kasáčová (2006 [5]), which is currently the most up-to-date since it corresponds with the current needs of Slovak education. The second specific feature of the developed stratified approach to teachers' evaluation has been the design of ten Assessment Sheets for evaluators/lesson observers and relevant to them ten Self-Assessment Sheets for teachers who are being observed and evaluated, and, finally, ten sets of questions proposed for Post-Observation Interview of the evaluator with the evaluated/observed teacher. This approach makes it easier for teachers to focus on primary and secondary aspects and phenomena of the competence which is going to be the object of the evaluation. This means that the developed stratified approach to teacher evaluation brings a new specific feature to evaluation - during one lesson the teacher is not evaluated holistically, different aspects of their educational performance (all kind of competences), but only one of their specific professional competences is observed and assessed (i.e. each of the ten key competences is assessed individually, in different lessons). In this way the evaluated competence can be observed more closely how it is applied and whether it is applied properly in teaching process, and various nuances of its manifestation can be monitored.

The first step in the assessment methodology is the evaluation of a particular competence carried out by an evaluator (either

internal evaluator, for example, head teacher, deputy head teacher, chair of the school subject committee, or external evaluator, for example, inspector, member of an external evaluation body, and others). For the observation purposes of each of the ten competences a relevant Assessment Sheet was developed.

As to the type of the items used in the Assessment Sheets, majority of them are of three kinds:

- open items, in which the evaluator records the observed facts verbally in writing,
- closed items in which the observed facts are recorded by using a given scale,
- tabularised closed items, in which the evaluator notes down in the relevant columns and lines occurrence or frequency/intensity/level of the observed phenomena.

The scales used in the closed items of the Assessment Sheets are four point ones (1 – *yes*, 2 – *rather yes*, 3 – *rather no*, 4 – *no*, or: *yes – mostly – partially – no*) with an included possibility to record: CNJ, i.e. cannot be judged if the phenomenon did not occur in the observed lesson. In the final part of the Assessment Sheet the evaluator states some conclusions of the evaluation and gives recommendations (suggestions for improvement, to eliminate the drawbacks found), or suggestions for further professional development of the evaluated teacher.

The second step of the assessment methodology is the assessed teacher's self-assessment. This is done not immediately after the lesson over, but within 24 hours after the lesson so that the teacher had enough time to reflect on their teaching. For this self-reflection of the teacher relevant Self-Assessment Sheets were developed. Analogically to the developed Assessment Sheets for evaluators, Self-Assessment Sheets for the evaluated teachers were designed for each of the ten key

competences. The Self-Assessment Sheets more or less copied the structure of the Assessment Sheets in order to be mutually comparable.

The final, third step in the process of teacher evaluation is the Post-Observation Interview. It is suggested to carry it out within a few days after the observation, as the evaluator must read their own records about the observed teacher's competence and its implementation in their teaching performance and compare it with the record of the teacher's self-assessment (to find matches and differences, think about possible reasons for that and possibly also about the questions they would like to ask). The main purpose of the Post-Observation Interview is not to offend and criticize, but to encourage the teacher in their endeavour or clarify any doubts and misconducts, clarify different viewpoints and misunderstandings and to achieve a kind of positive conclusion about what happened in the lesson, why it happened, whether anything could have been done differently, and with what impact.

In order to get a better idea about the designed assessment tools, as an example of the developed tools, the Assessment and Self-assessment sheets as well as the Record Sheet for the Post-Observation Interview for the competence C3 - Ability to develop learner's personality and their competences are enclosed as the Appendixes 1–3.

Methodology of the Research and Research Questions

The case study carried out in a lower secondary school (ISCED 2) was one of the several verifications implemented to prove applicability of the developed assessment tools and the designed assessment methodology. Carrying out the case study was based on a mutual agreement of the school management and the

evaluated teacher with the designers of the evaluation methodology and tools.

The aim of the case study was find a teacher willing to be observed ten times and fill in ten Self-Assessment Sheets in order to verify the applicability of the whole set of the developed Assessment and Self-Assessment Sheets for the evaluation of all ten key competences with the same teacher. This means that within the case study the evaluators' records from the Assessment Sheets and the teacher's records from Self-Assessment Sheets were mutually compared and analysed. The Post-Observation Interview was not a part of the case study.

The evaluated teacher was a qualified teacher of the subject technology with a long teaching experience at school. The teacher was evaluated by two evaluators at the same time. One of them was the chair of the subject committee (E1) and the second one was a colleague of the evaluated teacher (E2), also a qualified teacher of the subject technology with a long teaching experience at school.

The research issue was to observe and evaluate the ten professional competences of the identified teacher (using the developed assessment sheets and the newly designed evaluation methodology) from the point of view of a member of the school manager, the member of the school staff (a colleague teaching the same subject) and the evaluated teacher himself. The analysis of the recorded assessment data was the basis for answering the following three research questions:

RQ1: What are the findings of the two evaluators (E1 and E2) as to the use and quality of application of the monitored competence in the teaching performance of the observed teacher?

RQ2: How does the teacher evaluate the quality of the monitored competence use and its manifestations during the lesson?

RQ3: To what extent do the assessments of the evaluators and the observed teacher coincide?

Results

Research Results and their Discussion

Given the limited space, we present in detail the evaluation findings about just one of the ten competences monitored, in particular the first (C1) competence – teacher's ability to identify learner's developmental and individual characteristics, and as to the others, we present only the main findings.

C1 – ability to identify learner's developmental and individual characteristics

In evaluating the teacher's ability to identify learner's developmental and individual characteristics, both the evaluators and the evaluated teacher answered ten questions in the assessment sheets, both verbally and using the scale. The numbers in brackets are the values of the scale used by which the evaluator evaluated the monitored teacher, or which the teacher used to rate himself. In case the various verbal evaluations were given, or in the event that only one of the evaluators has notified certain aspects, the designation E1 or E2 of the author of the rating is given.

1. Was the teacher able to accept individuality, or personality of different pupils? How did he do it?

Evaluators (2, 2): The data in both completed assessment sheets show that the teacher accepted the individual needs of the pupils, especially those with special educational needs. They did this by getting feedback from pupils, making sure they understood the issue (E1). The attention of less active pupils he

attracted by asking them questions. Pupils were also given extra time (E2).

The evaluated (2): The teacher stated that he accepted the individual needs of the pupils. He offers help to them in the form of repetition of instructions or individual explanation of the study material. He chooses appropriate tasks for pupils and allows individual pace for completing them. The teacher has a list of pupils with special educational needs and knows how to work with the included pupils.

2. Did the teacher assign different types of tasks and activities for pupils according to their individual differences, or special educational needs? If so, what types of tasks were these? What needs were addressed?

Evaluators (4, 3): The teacher assigned the same tasks to all pupils, but monitored them during the task solution and helped them to achieve the desired goal. The teacher was aware about the needs of the pupils (E2). The chair of the subject committee (E1) stated that he had expected the teacher to use modified tasks for teaching, with simple assignment or instruction for pupils with special needs, which he did not do.

The evaluated (2): It follows from the self-assessment sheet that the teacher prepares tasks and activities for pupils that meet their individual needs. The observed teacher stated that he tried to explain the subject matter to the pupils by using visual aids. He also respected the pupils' own pace of work.

3. Which didactic principles did he most often use (principle of illustration, systematic principle, principle of consciousness, principle of specificity and suitability, activity principle)?

Evaluators: Both evaluation sheets of the observing evaluators show that the teacher applied didactic principles in the lesson, which

helped pupils to understand the subject matter better. Most often he used the principle of illustration and also the principle of suitability. The study material was suitably chosen for the pupils, as well as the appropriate activities for the pupils. The teacher often asked pupils for feedback in the teaching process in order to learn how well they understood and acquired the subject matter. The least used principles were principle of consciousness and systematic principle, which are essential for establishing a positive attitude to learning and the ability to learn (E1).

The evaluated: It follows from the answers to the third question that the teacher is aware of the didactic principles and applies them in the teaching process. Principles of illustration, suitability and consciousness were the most commonly applied principles. Principle of illustration was applied in the form of using pictures, symbols, photographs, instruments. This option was offered to pupils not only in the phase of explaining the subject matter, but also in the revision phase. In the self-assessment sheet, the teacher stated that he applied the principle of consciousness not only in a specific lesson, but also in everyday communication with pupils.

4. How and at what stage of the lesson, in which tasks and assignments did the teacher use the principles?

Evaluators: According to the evaluators, the teacher tried to apply or applied the didactic principles during the whole lesson, or the teacher more preferred the principle of illustration in the explanation phase of the lesson (E1).

The evaluated: The teacher applied the didactic principles during the whole lesson.

5. Did the teacher apply forms of work with pupils (individual work, group work, pair work, and others) based on the identified individual traits of the pupil?

Evaluators (3, 3): The teacher used the individual form of work and the group work in approximately the same proportion. The groups were created spontaneously; the individual traits of the pupil were not addressed by the teacher (E1).

The evaluated (2): The responses given by the evaluated teacher show that he uses the individual form of work, pair work and group work in approximately the same proportion. The teacher noted that in some pairs the weaker pupils were passive and he left the work to be done by a brighter classmate in the pair.

6. For what purposes did the teacher use different forms of work with pupils?

Evaluators: In order to develop communication skills, and to develop fine motor skills of pupils (E1). To acquire new concepts and practical tasks (E2).

The evaluated: In order to achieve the objectives of the lesson.

7. Which developmental and individual differences of pupils did the teacher take into account during the lesson?

Evaluators: From the point of view of both the evaluators, it was hyperactivity of some pupils, fluctuation of attention, alternation of emotions, social sensitivity. Pupils' reactions – their behavior has changed after their admonition.

The evaluated: In the classroom there are two pupils with learning disabilities – attention fluctuation. The teacher tries to keep pupils' attention, constantly monitors pupils with learning difficulties. Pupil reactions – not specified.

8. Was the teacher able to identify individual educational needs of pupils?

Evaluators (2, 2): The responses of both evaluators indicate that the teacher was able to identify the educational needs of pupils.

The evaluated (1): The teacher is acquainted with the medical documentation of pupils, knows the individual needs of pupils.

9. Which needs of pupils did the teacher most often consider?

Evaluators: The teacher most often took into account specific learning needs when pupils were unable to keep pace.

The evaluated: Most often there was a need to explain the study material several times.

10. How did he do this and how did the pupils react?

Evaluators: The evaluators stated different views: alternation of activities, feedback, and longer time to elaborate tasks, emphasizing instructions, development of pupil memory (E1); checking whether the slower pupils could take notes (E2).

The evaluated: The teacher stated emphasizing and repeating some parts of the explanation, assisting with writing notes.

Overall rating: The teacher is aware about this competence; he tried to apply it in the teaching process. It could be seen that he had an overview of pupils' abilities and individual needs and provided them with the necessary help. The teacher assesses the pupil's learning achievements objectively, applies reasonable demands, and takes into account their efforts, conscientiousness and individual abilities. Overall evaluation of this teacher competence by the evaluators reached level B, which represents the expected performance; although in some areas partial improvements could be made and strengths

strengthened. The evaluated teacher rated himself by A, which means above standard performance.

C2 – Ability to identify psychological and social aspects of learner`s learning

Almost half of the assessed items were scaled differently by the evaluators, but all differences were only one-level different. The evaluated teacher except just in one item (when he ranked himself lower than the evaluators did - this was related to the assessment of how he was able to attract pupils' attention) rated himself always better than the evaluators did. The evaluators were unable to assess whether the teacher was aware about the social relationships in the classroom (E1 – probably yes, E2 – it could not be judged). The teacher clearly declared that he knew the class very well.

Overall rating: the evaluators – B, the evaluated teacher – A.

C3 – Ability to develop learner`s personality and their competences

As in the previous case, almost half of the assessed items were scaled differently by evaluators, but with the exception of one item, there were again only one-level differences. In the exception mentioned, there was a two-level difference, but accompanied by essentially the same verbal evaluation. E1 stated – the teacher evaluated pupils' performance verbally, E2 stated – the teacher rarely appreciated pupils' progress. In all items, the teacher evaluated himself better.

Overall rating: the evaluators – B, some areas could have been strengthened, for example, work with pupils from socially disadvantaged backgrounds; the evaluated teacher – B.

C4 – Ability to create and maintain positive atmosphere in the classroom

The classroom climate during the lesson was positive, friendly, relaxed, although there were some disturbing moments, but with minimal impact on the classroom climate. This suggests that the teacher has experience of working with pupils, he has mastered best practices to keep the class in order in the classroom, and his friendly and cheerful nature has influenced the course of the lesson.

Overall rating: the evaluators – A, the evaluated teacher – A.

C5 – Ability to plan and implement teacher`s own professional development

This competence cannot be assessed on the basis of lesson observation. The evaluators did not have some necessary information about the teacher, so the evaluated teacher informed them about what courses he attended, how he applies his knowledge and skills in his field, what teaching materials and teaching aids he has designed and developed, how he disseminates the knowledge and experience from the CPD trainings he attended to his colleagues in the subject committee, how he applies the innovative trends in his educational work and professional development.

Overall rating: the evaluators – B, the evaluated teacher – B.

C6 – Subject related professionalism of teachers

The evaluators' records differed in the evaluation of the use of feedback and ongoing checking of pupils' understanding and acquisition of the study material (two-level difference in E1 and E2 evaluations) and in evaluating how the teacher assessed the pupils, what methods, forms, criteria he applied to do that (one-level difference). Similarly to the previous competences, the self-assessment sheet of the teacher shows that the

evaluated teacher rated himself better than the evaluators, in this case it was up to six items, but the difference was not bigger than one-level.

Overall rating: the evaluators – B, the evaluated teacher – A.

C7 – Ability to plan and manage educational process

The evaluator E1 tended to score 1 and 2 in most items, while E2 scored more frequently 2 and 3. There were only three matches in their assessments. It was in the items asking about how the teacher took into account the requirements set in the school curriculum when planning the teaching process, how he used teaching methods supporting active learner learning, and how he took into consideration the content and performance requirements for the subject when planning the lesson.

Overall rating: the evaluators – B, the evaluated teacher – B.

C8 – Ability to use variety of teaching aids in educational process

Differences in records of the two evaluators occurred in the statements on the adequacy and relevance of the methods used. The evaluator E1 rated them as “fully relevant” while the evaluators E2 as “mostly relevant”. Similarly, the quality of the instruction on the forms of activities was assessed by the E1 evaluator as “clear” and by the E2 evaluator as “factual”. But there was no contradiction in any item. If there were differences, they were maximally one-level ones.

Overall rating: the evaluators - A (excellent performance, there is no need to formulate suggestions for improvement in any of the areas assessed), the evaluated teacher – B (expected performance, but the teacher still could see areas for his improvement).

C9 – *Ability to select and use relevant teaching methods and organizational forms*

Given the content of the lesson, many of the indicators of this ability (competence) were not part of the professional performance of the teacher, so the evaluators could not comment on many questions. These were, for example, the questions about whether the teacher:

- has an up-to-date knowledge about teaching aids and didactic technology that he may use in teaching his subject (based on their availability at school),
- can design and edit documents, charts and presentations in MS Office,
- is able to analyze available textbooks and their use in the teaching process,
- updates the content of teaching aids with regard to the current developments,
- can develop an e-learning course with active content.

The other questions (those that could have been answered) were answered equally by the evaluators.

Overall rating: the evaluators – A, the evaluated teacher – A.

C10 – *Ability to evaluate learner's learning achievements*

Differences in evaluators' ratings were registered for the following items, or questions:

- Did the teacher provide feedback to learners during the whole lesson? (E1: 2, E2: 3)
- Did the teacher point out the pros and cons of learners' performance when assessing their performance? (E1: the evaluated teacher focused evenly on pros and cons of learners' performance, E2: the evaluated teacher focused more on pros of learners' performance)
- What was the impact of the teacher assessment of pupils' performance on pupils?

(E1: activating, E2: positive - on class climate)

Overall rating: the evaluators – B, the evaluated teacher – B.

Based on the analysis and critical assessment of evaluations recorded by both the evaluators and the evaluated teacher, it was possible to answer the set research questions.

RQ1: What are the findings of the two evaluators (E1 and E2) as to the use and quality of application of the monitored competence in the teaching performance of the observed teacher?

The analysis of the records of the two evaluators (observers) showed that during the observed lessons the evaluated teacher proved high level of his competency in respect to all the key professional competences monitored, what was stated by the evaluators in the overall rating. Occasionally there was a one-level difference between evaluators when evaluating some items on the scale, but this was not a frequent case (see above). In the selection of possible evaluation responses there was almost a full agreement between the evaluators. Another situation occurred when the evaluators were supposed to name the problem in their own words. Here subjective opinions were already presented and the evaluation reflected different perspectives of one and the other evaluator on the performance of the evaluated teacher during the lesson. Moreover, the analysis shows that the evaluation is less demanding if the evaluators have a choice of answers and the comparison of the data recorded by the evaluators with the self-assessment data of the evaluated teacher is easier.

RQ2: How does the teacher evaluate the quality of the monitored competence use and its manifestations during the lesson?

From the perspective of the evaluated teacher, his professional competences are well

developed and their high level of application was proved during the observed lessons. He could find only minor areas where he can see some areas for his further improvement. What is important, however, is the fact that he realizes the need for continuous development and education in order to 'keep up with the times'.

RQ3: To what extent do the assessments of the evaluators and the observed teacher coincide?

Evaluation of almost every competence showed that if the evaluation scale was used, the self-assessment of the teacher was better compared to the evaluators' assessment. The opposite evaluation was recorded only on one

question (the evaluators reported better assessment than the teacher). However, we have to say that it was a very rare case when the self-assessment was ranked higher than one level. This overestimation may, in our opinion, be the result of the teacher having long-term experience and good practices that he can defend. We believe that the teacher must adapt his performance in the lesson to the abilities of pupils whom he knows very well and therefore the view of the evaluators who do not know the pupils so well may be different.

An overall comparison of the evaluators' ratings with the self-evaluation of the evaluated teacher is provided in Table 2.

Table 2

Comparison of the recorded evaluations

Competence	Evaluation		
	Evaluator E1	Evaluator E2	Evaluated teacher
C1	B	B	B
C2	B	B	A
C3	B	B	B
C4	A	A	A
C5	B	B	B
C6	B	B	A
C7	B	B	B
C8	A	A	B
C9	A	A	A
C10	B	B	B

The data in the Table 2 show that the overall ratings do not differ much, what is either the result of well-designed assessment tools or the effort of both the evaluators and the evaluated teacher to be as objective as possible or they are the combination of both these facts. Our findings are as follows:

- the evaluators came to the consensus and stated the same overall rating for all the monitored competences,
- in two cases, the evaluated teacher ranked himself higher by one level than the evaluators did (competences C2 and C6),

- the evaluated teacher ranked himself one level lower in the case of the competence C8.

Discussion

In relation to productivity on

Conclusions

In addition to providing answers to research questions, the case study proved the applicability of the developed evaluation tools in practice as well as the reliability of the obtained data and results. However, it also pointed out at two important facts:

- the importance of the post-observation interviews, which create space for discussion and justification of different assessments (or justification of their objectivity and removal of subjective views on the monitored/observed aspects of the lesson);
- the importance of providing training for evaluators;
and last but not least, developing the ability of teachers to self-reflect (Hašková, Lukáčová, Noga, 2019).

REFERENCES

1. Gadušová Z., Hašková A., Jakubovská V. Stratified Approach to Teachers' Competence Assessment. *INTED2018: Proceedings of 12th International Technology, Education and Development Conference*, 2018, pp. 2757–2766. ISBN 978-84-697-9480-7, ISSN 2340-1079
2. Gadušová Z., Hašková A., Predanociová L. Teacher's professional competences and their evaluation. *Obrazovanie i Samorazvitje*, 2019, vol. 14 (3), pp. 17–24. DOI: <http://dx.doi.org/10.26907/esd14.3.02>
3. Hašková A., Lukáčová D., Noga H. Teacher self-assessment as a part of quality management. *Science for Education Today*, 2019, vol. 9 (2), pp. 156–169. DOI: <http://dx.doi.org/10.15293/2658-6762.1902>
4. Hašková A., Pisoňová M. The competences of school leaders and the impact of school reform on their positions. *Progress in Education*, 2019, vol. 59, pp. 103–140. ISSN 1535-4806
5. Kasáčová B. Kariérový systém rozvoja profesionality učiteľov. *Pedagogické Rozhlady*, 2006, vol. 4 (5), pp. 24–27. (In Slovak) ISSN 1335-0404
6. Králik R., Ambrozy M. Basic problems of education in the context of building a knowledge society. *6th SWS Internationale Scientific Conference on Social Sciences 2019. Conference Proceedings: Education and Educational Research*, 2019, vol. 6 (4), pp. 55–60. Sofia, STEF92 Technology Ltd., ISBN 978-619-7408-94, ISSN 2682-9959. DOI: <http://dx.doi.org/10.5593/SWS.ISCSS.2019.4>
7. Magová L. et al. *Hodnotenie kompetencií učiteľov v Európskom a slovenskom kontexte*. Praha, Verbum, 2016. (In Slovak) ISBN 978-80-87800-28-7
8. Stranovská E., Lalinská M., Boboňová I. Perception of the Degree of Importance of Teacher's Professional Competences from the Perspective of Teacher and Head Teacher in the Evaluation Process of Educational Efficiency. *Pedagogika*, 2017, vol. 127 (3), pp. 5–20. ISSN 1392-0340. DOI: <http://dx.doi.org/10.15823/p.2017.36>
9. Stranovská E., Lalinská M., Boboňová I. Teachers motivation towards assessment of their professional competences. *Problems of Education in the 21st Century*, 2018, vol. 76 (4), pp. 561–574. ISSN 1822-7864
10. Stranovská E. et al. *Výskum hodnotenia kompetencií učiteľa*. Praha, Verbum, 2018. (In Slovak) ISBN 978-80-87800-43-0
11. Szárszoi D. *Aplikácia nástrojov hodnotenia učiteľov*. Diplomová práca. Nitra, PF UKF, 2020 (In Slovak)

Submitted: 18 March 2020 Accepted: 10 May 2020 Published: 30 June 2020



This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. (CC BY 4.0).



www.sciforedu.ru

БИОЛОГИЯ
И МЕДИЦИНА
ДЛЯ ОБРАЗОВАНИЯ

**BIOLOGY AND MEDICINE
FOR EDUCATION**



© И. А. Криволапчук, М. Б. Чернова, Е. В. Савушкина

DOI: [10.15293/2658-6762.2003.10](https://doi.org/10.15293/2658-6762.2003.10)

УДК 612.821+371

Особенности психофизиологической реактивности детей 5–6 и 6–8 лет при умственной, сенсомоторной и физической нагрузках

И. А. Криволапчук, М. Б. Чернова (Москва, Россия), Е. В. Савушкина (Гродно, Беларусь)

Проблема и цель. В настоящее время большое теоретическое и практическое значение приобретает проблема оценки психофизиологической реактивности детей на разных этапах развития и выявления ее особенностей при выполнении тестовых нагрузок различного типа.

Цель исследования – выявить особенности психофизиологической реактивности детей при выполнении умственной, сенсомоторной и физической нагрузок на этапе перехода от дошкольного к младшему школьному возрасту.

Методология. В исследовании приняли участие практически здоровые дети 5–6 ($n=106$) и 6–8 лет ($n=102$). Моделью умственной нагрузки служил компьютеризированный вариант работы с таблицами Анфимова. Сенсомоторная нагрузка, представляющая собой ценные зрительно-моторные реакции с выбором из четырех альтернатив, выполнялась на специальном пульте. Дозированная физическая нагрузка умеренной мощности задавалась на велоэргометре. Для оценки психофизиологической реактивности использовали омегаметрию, вариационный анализ сердечного ритма, регистрацию артериального давления крови, электрической активности кожи, внешнего дыхания и диагностику ситуативной тревожности. Рассчитывали статистические характеристики вариационного ряда и коэффициенты ранговой корреляции, проводили оценку значимости различий.

Результаты. Авторами при изучении психофизиологической реактивности детей 5–6 и 6–8 лет установлено, что умственная и сенсомоторная нагрузки, выполняемые с максимальной скоростью в условиях дефицита времени при наличии «угрозы наказания» и

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ (проекты № 19-013-00093 и № 19-013-00127). Данные о ФС детей 5-6 лет получены при выполнении исследований по гранту № 19-013-00127. Данные о ФС детей 6-8 лет получены при выполнении исследований по гранту № 19-013-00093.

Криволапчук Игорь Альерович – доктор биологических наук, заведующий лабораторией физиологии мышечной деятельности и физического воспитания, Институт возрастной физиологии Российской академии образования; профессор кафедры физической культуры, Государственный университет управления.

E-mail: i.krivolapchuk@mail.ru

Чернова Мария Борисовна – кандидат педагогических наук, старший научный сотрудник лаборатории физиологии мышечной деятельности и физического воспитания, Институт возрастной физиологии Российской академии образования.

E-mail: mashacernova@mail.ru

Савушкина Елена Васильевна – старший преподаватель кафедры экспериментальной и прикладной психологии, Гродненский государственный университет имени Янки Купалы.

E-mail: lesav68@gmail.com

физическая работа умеренной мощности вызывают однонаправленные функциональные изменения в организме. Сопоставление ФС детей рассматриваемых возрастных групп выявило более низкую психофизиологическую цену адаптации школьников 6–8 лет к используемым тестовым нагрузкам по сравнению с дошкольниками 5–6 лет.

Заключение. *На этапе перехода от дошкольного к младшему школьному возрасту особенности психофизиологической реактивности детей, проявляющиеся при одном типе нагрузки, сохраняются при выполнении других тестовых заданий. У школьников 6–8 лет по сравнению с дошкольниками 5–6 лет выявлены более высокая эффективность и низкая психофизиологическая цена адаптации к напряженной деятельности.*

Ключевые слова: *психофизиологическая реактивность, нагрузки разного типа, функциональное состояние, эффективность деятельности, возрастные характеристики; эмоциональный интеллект; молодежь; система высшего образования.*

Постановка проблемы

Психофизиологическая реактивность является одним из наиболее общих показателей функционального состояния (ФС) [3; 12; 14; 27]. Она тесно связана с характером и качеством регуляции функций со стороны модулирующих систем мозга, обеспечивающих приспособляемость организма к постоянно изменяющимся условиям природной [2; 32] и социальной среды [12; 26]. Психофизиологическая реактивность во многом определяет адаптацию к психосоциальным [15; 19; 26], когнитивным [27], эмоциональным [14; 18, 23], физическим [22; 31] и другим стрессорам [25], оказывает влияние на готовность к обучению в школе [25].

Характер психофизиологической реактивности определяется возрастными морфофункциональными особенностями детей [1; 6] и различиями физиологических механизмов, обуславливающих специфику взаимодействия организма и внешней среды [4; 9]. Известно, что избыточная активация приспособительных механизмов организма на ранних этапах развития в наибольшей мере способствует возникновению неблагоприятных изменений ФС [3], развитию разных форм тревожности [16; 24; 29], депрессии [17], агрессивности [34], формированию предрасположенности к

связанным со стрессом неинфекционным заболеваниями [10] и патологическим процессам, ведущим к возникновению аффективных расстройств [18; 35]. В контексте изложенного, важно отметить, что в настоящее время большое теоретическое и практическое значение приобретает задача оценки психофизиологической реактивности детей на разных этапах развития [25; 26] и выявления ее особенностей при выполнении тестовых нагрузок различного типа [28].

Цель настоящего исследования – выявить особенности психофизиологической реактивности детей при выполнении умственной, сенсомоторной и физической нагрузок на этапе перехода от дошкольного к младшему школьному возрасту.

Методология исследования

В исследовании приняли участие дети 5–6 ($n=106$) и 6–8 лет ($n=102$), отнесенные по состоянию здоровья к основной медицинской группе.

Испытуемые не имели каких-либо противопоказаний для выполнения тестовых нагрузок, не употребляли лекарств и продуктов, содержащих кофеин. Работа одобрена Советом ФГБНУ «Институт возрастной физиологии РАО».

В ходе исследования использовали экспериментальную модель, основанную на последовательном выполнении умственной, сенсомоторной и физической нагрузок [21]. В процессе тестирования испытуемые находились в положении сидя. Каждый ребенок принимал участие во всех экспериментальных ситуациях.

Моделью умственной нагрузки служил компьютеризированный вариант работы с буквенными таблицами Анфимова. Оценка выполненного задания проводилась по объему работы (количеству просмотренных знаков – КПЗ) и продуктивности (Q).

Сенсомоторная нагрузка, представляющая собой цепные зрительно-моторные реакции с выбором из четырех альтернатив, выполнялась на специальном пульте. Электронная схема пульта обеспечивала реализацию цепного принципа реагирования: выключение одной лампы в случайном порядке вызывало включение другой и т. д. Оценка сенсомоторного задания проводилась по объему работы – количеству выполненных циклов реагирования (КЦР). Перед выполнением заданий испытуемым сообщалось, что они должны безошибочно работать с максимально возможной скоростью. В качестве «наказания» применялся стандартный набор порицающих замечаний и сильный звук. Продолжительность отдельных периодов работы и отдыха составляла 2 минуты.

Дозированная физическая нагрузка умеренной мощности (1.5 Вт/кг) при темпе pedalирования 60 об/мин задавалась на детском велоэргометре в течение 3-х минут. Регистрация изучаемых показателей осуществлялась в процессе вратывания и в условиях истинного устойчивого состояния.

Регистрация ω -потенциала (ОП), характеризующего ФС ЦНС, осуществлялась по ме-

тодике В. А. Илюхиной [3]. ОП измеряли в состоянии покоя и при выполнении умственной, сенсомоторной и физической нагрузок. По времени выхода исходных значений ω -потенциала на плато определяли спонтанную релаксацию (BCP).

Для выявления степени напряженности регуляторных систем использовали вариационный анализ сердечного ритма [31]. В состоянии покоя записывали 300–500, а при тестовых нагрузках – 100–150 кардиоинтервалов. Определяли частоту сердечных сокращений (ЧСС), среднюю продолжительность R-R интервала (RRNN), моду (Mo), амплитуду моды (AMo), разброс кардиоинтервалов (MxDMn), среднеквадратическое отклонение (SDNN), стресс-индекс (SI).

Систолическое (СД) и диастолическое (ДД) артериальное давление крови при умственной и сенсомоторной нагрузках регистрировали на каждой минуте работы в соответствии с рекомендациями Society for Psychophysical Research [30] с помощью полуавтоматического прибора MF-30. Применяли адекватную возрасту детскую манжету. При физической нагрузке измеряли только СД. Рассчитывали двойное произведение (ДП).

Электрическую активность кожи (ЭАК) по Тарханову регистрировали с поверхности кисти левой руки. Частоту дыхания (ЧД) записывали посредством пневмодатчика. На основе метода цветных выборов МЦВ (модифицированный тест М. Люшера) [7] определяли уровень ситуативной тревожности (СТ).

В ходе анализа полученных данных рассчитывали статистические характеристики вариационного ряда исследуемых показателей и коэффициенты ранговой корреляции Спирмена. Оценку значимости различий проводили с помощью методов параметрической и непараметрической статистики.

Результаты исследования, обсуждение
Изучение ФС в условиях спокойного бодрствования и мобилизационной готовности, а также при выполнении умственной, сенсомоторной и физической нагрузок позволило выявить особенности психофизиологической реактивности детей на этапе перехода от дошкольного к младшему школьному возрасту.

Данные, представленные в табл. 1 и 2, отражают состояние корково-стволовых и лимбико-ретикулярных механизмов регуляции ФС у детей 5–6 и 6–8 лет. Установлено, что в условиях спокойного бодрствования у детей 5–6 лет средние значения ω -потенциала обнаруживаются у 50 % испытуемых, низкие – у 26,0 % испытуемых и высокие – у 24,0 % дошкольников. В 6–8 лет средние значения ω -потенциала наблюдаются у 59,4 % испытуемых, низкие – у 25,6 % испытуемых и высокие – у 15,0 % школьников. Полученные в настоящем исследовании величины ω -потенциала позволяют утверждать, что у большинства детей рассматриваемых возрастных групп наблюдается оптимальный уровень спокойного бодрствования. Динамика ω -потенциала при переходе из состояния активного бодрствования к состоянию спокойного бодрствования характеризовалась быстрой и умеренно замедленной спонтанной релаксацией. В этих условиях выявлены различия между детьми рассматриваемых возрастных групп по ряду вегетативных показателей активации. Они касались, прежде всего, ЧСС, RRNN, СД ($p < 0,05–0,01$).

Выполнение умственной, сенсомоторной и физической нагрузок обуславливало увеличение ($p < 0,01–0,001$) средних значений ω -потенциала, ЧСС, SI, СД, ДП, ЧД, СТ (табл.1), а также уменьшение SDNN, RRNN, Mo, MxDMn. Наблюдалось также увеличение параметров ЭАК в виде появления непре-

рывно следующих одна за другой волн. В период релаксации после нагрузки у ряда испытуемых ЭАК не угасала.

Сопоставление максимальных сдвигов ω -потенциала, наблюдаемых при разных нагрузках, дало возможность констатировать их значительную степень сходства (см. табл. 1 и 2). Анализ изменений показателей центральной гемодинамики, сердечного ритма, вегетативного баланса и тревожности, происходящих при выполнении тестовых заданий у детей 5–6 и 6–8 лет, также показал, что в условиях умственной и сенсомоторной работы их сдвиги статистически значимо не отличаются. Исключение составляют изменения ЧД, которые при сенсомоторной нагрузке в обеих группах были более выраженными ($p < 0,001$), чем при умственной.

Сравнение эффективности когнитивной деятельности у детей рассматриваемых возрастных групп выявило более высокую продуктивность ($p < 0,001$) реализации умственной и сенсомоторной нагрузок у школьников 6–8 лет по сравнению с дошкольниками 5–6 лет на фоне менее значительных изменений ряда показателей сердечного ритма (ЧСС, RRNN) и более высоких значений систолического давления крови (см. табл. 1 и 2).

Циклическая физическая нагрузка умеренной интенсивности вызывала наиболее выраженные сдвиги ($p < 0,01–0,001$) показателей сердечного ритма, центральной гемодинамики, внешнего дыхания и вегетативного баланса (см. табл. 1 и 2). При выполнении физической нагрузки на велоэргометре максимальные сдвиги показателей сердечного ритма и гемодинамики наблюдались в конце 2-й минуты работы, после чего их величины стабилизировались, и наступал период устойчивой работоспособности.

Сравнение ФС детей рассматриваемых возрастных групп при физической нагрузке

также выявило межгрупповые различия ($p < 0,05-0,001$) в отношении абсолютных значений ЧСС, RRNN, ДП и ЧД (см. табл. 1 и 2):

у школьников 6–8 лет средние величины рассматриваемых показателей в устойчивом состоянии были меньше, чем у детей 5–6 лет.

Таблица 1

Показатели функционального состояния у детей 5-6 лет в покое, при умственной, сенсомоторной и физической нагрузках

Table 1

Indicators of functional state in children 5-6 years old at rest, with mental, sensorimotor and physical exertion

Показатель / Parameter	Состояние покоя / Functional state rest	Нагрузка / Load					
		Умственная / Mental		Сенсомоторная / Sensory-motor		Физическая / Physical	
		A/AV	C/S	A/AV	C/S	A/AV	C/S
ω -потенциал, мВ / ω -potential, mV	24,2±1,5	42,7±1,5	18,5±1,3*	40,3±1,6	16,1±1,3*	38,6±1,6	14,4±1,2*
ЧСС, уд/мин/ HR, bpm	94,2±1,4	113,6±1,3	19,4±0,7*	111,5±1,4	17,3±0,7*	165,2±1,5	71,0±1,2*
RRNN, мс/ RRNN, ms	635,1±14,4	602,5±11,2	-32,6±9,3*	605,8±11,0	-29,3±8,7*	423,8±10,0	-211,3±8,8*
АМо, %/ АМо, %	42,1±1,4	53,8±1,8	11,7±1,2*	52,1±1,8	10,0±1,4*	72,7±2,1	30,6±1,2*
МхDMn, мс/ MxDMn, ms	228,3±11,4	159,2±11,8	-69,1±7,0*	172,6±11,8	-55,7±8,1*	122,2±9,2	-106,1±11,4*
SDNN, мс/ SDNN, ms	52,6±2,1	43,3±1,5	-9,3±0,9*	44,5±1,5	-8,1±1,1*	31,4±1,0	-21,2±0,9*
SI, отн.ед./ SI, relative units	165,1±18,3	361,2±18,5	196,1±16,1*	296,6±17,5	131,5±21,3*	1121,4±136,8	956,3±135,7*
СД, мм.рт.ст./ BPS mm Hg	101,3±1,6	114,4±1,6	13,1±1,8*	112,5±1,6	11,2±1,6*	137,9±1,8	36,6±1,8*
ДП, отн. ед./ DP, relative units	96,4±1,8	131,6±2,4	35,2±1,6*	129,5±2,5	33,1±1,8*	225,8±2,4	129,4±2,0*
ЧД, цикл./мин /BR, cycl./min.	22,2±0,4	33,5±0,8	11,3±0,5*	41,7±1,1	19,5±0,4*	47,2±0,8	25,0±0,5*
СТ, баллы / SA, points	1,5±0,4	3,9±0,6	2,4±0,4*	3,1±0,6	1,6±0,4*	3,2±0,7	1,7±0,5*
Скорость работы+ / Work speed+	–	92,8±3,1	–	153,5±3,4	–	–	–
Q, отн.ед./ Q, relative units	–	6,8±0,7	–	–	–	–	–

Примечание. ОП – ω -потенциал; ЧСС – частота сердечных сокращений; RRNN – средняя продолжительность R-R интервала; АМо – амплитуда моды; МхDMn – разброс R-R интервалов; SDNN – среднее квадратическое отклонение R-R интервалов; SI – стресс-индекс; СД – систолическое давление; ДП – двойное произведение; ЧД – частота дыхания; СТ – ситуативная тревожность; А – абсолютное значение показателя; С – сдвиг показателя; * – достоверность сдвигов на нагрузку ($p < 0,01-0,001$).

+ – Скорость работы. При умственной нагрузке – общее количество просмотренных знаков (КПЗ); при сенсомоторной нагрузке – количество циклов реагирования в минуту (КЦР).

Note. OP – ω -potential; HR – heart rate; RRNN is the average duration of the R-R interval; АМо – mode amplitude; МхDMn is the spread of the R-R intervals; SDNN is the standard deviation of the R-R intervals; SI – stress index; SBP – systolic pressure; DP – double product; BR – respiratory rate; SA – situational anxiety; AV is the absolute value of the indicator; S – indicator shift; * – reliability of shifts on the load ($p < 0.01-0.001$).

+ – Speed of work. With mental load – the total number of viewed characters (NVC); with sensorimotor load – the number of response cycles per minute (NRC).

Таблица 2

Показатели функционального состояния у детей 6–8 лет в покое, при умственной, сенсомоторной и физической нагрузках

Table 2

Indicators of the functional state in children 6–8 years old at rest, with mental, sensorimotor and physical exertion

Показатель / Parameter	Состояние покоя / Functional state rest	Нагрузка / Load					
		Умственная / Mental		Сенсомоторная / Sensory-motor		Физическая / Physical	
		A/AV	C/S	A/AV	C/S	A/AV	C/S
ω -потенциал, мВ / ω -potential, mV	23,7 \pm 1,4	43,2 \pm 1,6	19,5 \pm 1,2*	42,6 \pm 1,8	18,9 \pm 1,2*	39,7 \pm 1,6	16,0 \pm 1,2*
ЧСС, уд/мин/ HR, bpm	89,6 \pm 1,3x	108,3 \pm 1,4xx	18,7 \pm 0,9*	107,5 \pm 1,5	17,9 \pm 0,8*	151,3 \pm 1,4xxx	61,7 \pm 1,1*
RRNN, мс/ RRNN, ms	691,1 \pm 12,7xx	656,5 \pm 10,5xx	-34,6 \pm 9,9*	670,3 \pm 10,4xxx	-20,8 \pm 8,2*	450,7 \pm 8,7x	-240,4 \pm 8,5*
АМо, %/ АМо, %	38,7 \pm 1,4	52,3 \pm 1,7	13,6 \pm 1,5*	49,6 \pm 1,8	10,9 \pm 1,4*	75,3 \pm 1,9	36,6 \pm 1,4*
МхDMn, мс/ MxDMn, ms	218,5 \pm 11,8	184,2 \pm 11,3	-34,3 \pm 7,7*	189,0 \pm 10,9	-29,5 \pm 7,3	138,2 \pm 6,8	-80,3 \pm 10,5*
SDNN, мс/ SDNN, ms	54,2 \pm 1,7	42,6 \pm 1,4	-11,6 \pm 0,8*	44,9 \pm 1,5	-9,3 \pm 0,8*	31,7 \pm 1,2	-22,5 \pm 1,1*
SI, отн.ед./ SI, relative units	124,1 \pm 14,0x	316,3 \pm 16,8	192,2 \pm 12,9*	273,9 \pm 19,4	149,8 \pm 14,4*	1001,0 \pm 122,7	876,9 \pm 110,6*
СД, мм.рт.ст./ BPS mm Hg	105,8 \pm 1,4	119,7 \pm 1,5x	13,9 \pm 1,4*	118,1 \pm 1,7x	12,3 \pm 2,0*	138,5 \pm 1,9	32,7 \pm 1,6*
ДП, отн. ед./ DP, relative units	95,8 \pm 1,7	132,8 \pm 2,3	37,0 \pm 1,4*	126,9 \pm 2,2	31,1 \pm 1,4*	214,6 \pm 2,9xx	118,8 \pm 2,3*
ЧД, цикл./мин /BR, cycl./min.	23,7 \pm 0,3	31,3 \pm 0,7x	7,6 \pm 0,3*	38,9 \pm 1,1	15,2 \pm 0,5*	44,6 \pm 0,8x	20,9 \pm 0,4*
СТ, баллы / SA, points	1,2 \pm 0,4	3,3 \pm 0,7	2,1 \pm 0,6*	2,7 \pm 0,6	1,5 \pm 0,5*	2,1 \pm 0,5	0,9 \pm 0,3*
Скорость работы+ / Work speed+	–	149,2 \pm 3,9xxx	–	189,6 \pm 3,1xxx	–	–	–
Q, отн.ед./ Q, relative units	–	9,6 \pm 0,9xx	–	–	–	–	–

Примечание. ОП – X, XX, XXX – статистическая значимость различий между детьми 5–6 и 6–8 лет при $p < 0,05$, 0,01, 0,001 соответственно. Остальные обозначения такие же, как и в табл. 1.

Note. OP - X, XX, XXX – statistical significance of differences between children 5–6 and 6–8 years old at $p < 0.05$, 0.01, 0.001, respectively. The remaining designations are the same as in table. 1.

Анализ взаимосвязей между величинами рассматриваемых показателей в состоянии спокойного бодрствования и в условиях тестовых нагрузок выявил статистически значимые корреляции между ними (табл. 3). Полученные данные показывают, что особенности психофизиологической реактивности связаны с уровнем активации в состоянии покоя. Результаты исследования свидетельствуют также о том, что сдвиги ω -потенциала, ЧСС,

ДП, SI и ЧД при выполнении различных тестовых заданий тесно взаимосвязаны. Наиболее сильные степени тесноты взаимосвязи в обеих возрастных группах детей выявлены между величинами ω -потенциала при умственной, сенсомоторной и физической нагрузках, а наименее существенные, однако статистически значимые, – между изменениями ЧД в рассматриваемых условиях (см. табл. 3). У детей 5–6 лет в целом обнаружены

более тесные взаимосвязи показателей ФС по сравнению с детьми 6–8 лет.

Таблица 3

Взаимосвязь показателей ФС в условиях спокойного бодрствования и при выполнении умственной, сенсомоторной и физической нагрузок у детей 5–6 и 6–8 лет

Table 3

Correlations of FS indices in conditions of calm wakefulness and when performing mental, sensorimotor and physical exertion in children 5–6 and 6–8 years old

Показатель/Parameter	ОП ₁ /OP ₁	ОП ₂ /OP ₂	ОП ₃ /OP ₃	ЧСС ₁ /HR ₁	ЧСС ₂ /HR ₂	ЧСС ₃ /HR ₃	ДП ₁ /DP ₁	ДП ₂ /DP ₂	ДП ₃ /DP ₃	СИ ₀ /SI ₀	СИ ₁ /SI ₁	СИ ₂ /SI ₂	СИ ₃ /SI ₃	ЧД ₁ /BR ₁	ЧД ₂ /BR ₂	ЧД ₃ /BR ₃
ОП ₀ /OP ₀	61/59	58/55	65/63	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
ОП ₁ /OP ₁		92/89	81/84	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
ОП ₂ /OP ₂			85/79	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
ЧСС ₀ /HR ₀				73/84	88/91	65/61	–	–	–	52/57	71/75	76/78	–	–	–	–
ЧСС ₁ /HR ₁					90/81	60/72	–	–	–	–	65/54	55/57	–	–	–	–
ЧСС ₂ /HR ₂						74/77	–	–	–	–	70/77	67/74	–	–	–	–
ЧСС ₃ /HR ₃							–	–	–	–	–	–	55/61	–	–	–
ДП ₀ /DP ₀							61/75	85/82	72/69	–	–	–	–	–	–	–
ДП ₁ /DP ₁								84/87	72/74	–	–	–	–	–	–	–
ДП ₂ /DP ₂									64/71	–	–	–	–	–	–	–
СИ ₀ /SI ₀											53/59	76/70	72/75	–	–	–
СИ ₁ /SI ₁												77/86	68/81	–	–	–
СИ ₂ /SI ₂													71/68	–	–	–
ЧД ₀ /BR ₀														62/56	41/45	59/66
ЧД ₁ /BR ₁															36/40	55/58
ЧД ₂ /BR ₂																38/43

Примечание: представлены только статистически значимые коэффициенты ранговой корреляции Спирмена. Целые и запятые у коэффициентов корреляции опущены. В числители коэффициенты корреляции у детей 6–8 лет, в знаменателе – 5–6 лет.

Индексы 0, 1, 2, 3 – спокойное бодрствование, умственная, сенсомоторная и физическая нагрузки соответственно.

Note: Only statistically significant Spearman rank correlation coefficients are presented. Integers and commas in the correlation coefficients are omitted. In the numerators, the correlation coefficients in children 6–8 years old, in the denominator – 5–6 years.

Indices 0, 1, 2, 3 – calm wakefulness, mental, sensorimotor and physical stress, respectively.

Обобщение результатов исследования показало, что у детей 5–6 и 6–8 лет выявлены соответствующие возрастной норме значения ω -потенциала [3], параметров сердечного ритма [13; 21; 31], центральной гемодинамики и вегетативного баланса [12; 25; 26].

Согласно современным представлениям ω -потенциал рассматривается в качестве интегрального количественного параметра уровня активации ЦНС [20; 33] и стрессоустойчивости человека при выполнении напряженных физических и психических

нагрузок [3; 5]. В нашем исследовании у большинства детей наблюдался оптимальный уровень ω -потенциала в условиях спокойного бодрствования в сочетании с быстрой и умеренно замедленной спонтанной релаксацией, что рассматривается как физиологическая основа повышенной устойчивости к стрессу и хороших адаптационных возможностей детского организма [3].

Изучение динамики ω -потенциала при выполнении тестовых заданий различного

типа выявило высокую реактивность этого показателя на предъявляемые функциональные нагрузки. Обращает на себя внимание наличие тесной взаимосвязи между изменениями используемых показателей ФС при умственной, сенсомоторной и физической работе, с одной стороны, и активированностью в состоянии спокойного бодрствования, с другой. Последнее позволяет предполагать, что, по результатам, полученным при реализации какого-либо одного вида тестовых нагрузок, можно предсказывать особенности динамики ФС при двух других. Сходство максимальных сдвигов ω -потенциала, наблюдаемых при умственной, сенсомоторной и физической работе, свидетельствует о неспецифической природе изменений данного интегрального показателя, отражающих, по-видимому, не столько содержание тестового задания, сколько интенсивность деятельности и индивидуальные особенности психофизиологической реактивности детей 5–6 и 6–8 лет.

Необходимо отметить, что у детей обследуемых возрастных групп при реализации тестовых нагрузок наблюдались повышение уровня неспецифической активации ЦНС, напряженность корково-стволовых и лимбико-ретикулярных механизмов регуляции функционального состояния, преобладание активности симпатического отдела ВНС над парасимпатическим, усиление влияния центрального контура управления сердечным ритмом, стимуляция системной гемодинамики и возрастание уровня тревожности по сравнению с состоянием спокойного бодрствования. Полученные результаты дают основание полагать, что реализация умственной и сенсомоторной работы с максимальной скоростью при наличии «угрозы наказания», оказывает выраженное стрессогенное воздействие на детей 5–6 и 6–8 лет.

Важно подчеркнуть, что изменения большинства из используемых психофизиологических показателей, зарегистрированные при умственной и сенсомоторной работе, сопоставимы с их динамикой, выявленной другими авторами при стрессе, обусловленном психологическими и физическими по своей природе факторами [3, 12; 14; 22; 26; 29]. Однако физическая нагрузка умеренной интенсивности, по сравнению с напряженной умственной и сенсомоторной работой, вызывает более значительные сдвиги параметров сердечного ритма, центральной гемодинамики, внешнего дыхания и вегетативного баланса.

Выявлены статистически значимые взаимосвязи между изменениями показателей ФС организма детей 5–6 и 6–8 лет при физической, умственной и сенсомоторной работе. Полученные данные указывают на то, что психофизиологические механизмы срочной адаптации детей 5–6 и 6–8 лет к воздействию психологических по своей природе стрессоров и физических нагрузок в значительной степени совпадают. Выявленное сходство базируется на возможности реализации неспецифических реакций, характеризующихся общими, однотипными изменениями, наблюдаемыми при любом адаптационном процессе [2; 21; 32].

Результаты исследования свидетельствуют в пользу представления о том, что физические нагрузки, вызывающие состояние напряжения [32], также как и психологические факторы [19; 27], могут оказывать воздействие на центральные механизмы «оценки угрозы», запуская одни и те же регуляторные процессы независимо от природы стрессорного воздействия. В этой связи высказывается предположение о возможном влиянии адаптации к мышечной деятельности на сложный процесс неокортикальной и лимбической интеграции, имеющий место в случае интерпре-

тации стимула как «неприятного» или «угрожающего». Дело в том, что в ситуациях психической напряженности и угрозы, в том числе и символической, у современного человека возникает, выработанная в процессе эволюции реакция на стресс, обеспечивающая гипермобилизацию вегетативных функций, энергетических и пластических ресурсов организма. Данная реакция была необходима первобытному человеку для преодоления возникающих проблем посредством интенсивной мышечной деятельности. Считается, что естественный отбор закрепил целесообразность этой гипермобилизации, так как она способствовала выживанию первобытного человека. Последнее даёт нам основание рассматривать стрессовую реакцию как эволюционно детерминированный психофизиологический процесс, подготавливающий организм ребенка к напряженной физической активности.

Проведенные сравнительные исследования позволили установить, что у детей 6–8 лет в целом отмечается более быстрая стабилизация ω -потенциала в условиях спокойного бодрствования и более низкий уровень фоновой активированности по сравнению с детьми 5–6 лет. Сопоставление ФС детей рассматриваемых возрастных групп при умственной и сенсомоторной нагрузках выявило у школьников 6–8 лет более высокую продуктивность деятельности по сравнению с дошкольниками 5–6 лет на фоне менее значительных изменений показателей сердечного ритма и более высоких значений систолического давления крови. Последнее, вероятно, отражает возрастную тенденцию увеличения у детей всех видов артериального давления крови. В целом

на основе полученных результатов можно сделать заключение, что у детей 6–8 лет психофизиологическая цена напряженной когнитивной деятельности ниже, а эффективность её реализации выше, чем у дошкольников 5–6 лет. Сравнительный анализ изменений ФС детей при физической нагрузке показал, что у школьников 6–8 лет средние величины ряда вегетативных показателей в устойчивом состоянии были меньше, чем у дошкольников 5–6 лет. Это свидетельствует, что дозированная физическая нагрузка одинаковой величины у школьников 6–8 лет реализуется за счет меньшей физиологической цены.

На этапе перехода от дошкольного к младшему школьному возрасту наблюдаются качественные перестройки в формировании регуляторной системы мозга [9], которым соответствуют существенные изменения в деятельности других физиологических систем, в частности, выраженные преобразования двигательной функции и мышечной энергетики¹ [11]. Отмеченные морфофункциональные изменения позволяют рассматривать данный период в качестве переломного этапа развития. В настоящем исследовании выявлены особенности психофизиологической реактивности при выполнении умственной, сенсомоторной и физической нагрузок, наблюдаемые у детей в этот качественно своеобразный период онтогенеза. Установлено, что у детей 5–6 и 6–8 лет когнитивная деятельность, реализуемая в максимально возможном темпе, также, как и мышечная деятельность умеренной мощности, осуществляется в значительной степени за счет генерализованного характера активационных процессов. При этом в сходных условиях наблюдения у детей 5–6 лет отмечается

¹ Тамбовцева Р. В. Ферментативные преобразования мышечной ткани в постнатальном онтогенезе // Международный журнал экспериментального образования. – 2016. – № 12–1. – С. 124–127.

более высокий уровень неспецифической активации по сравнению с детьми 6–8 лет и более высокая реактивность модулирующей системы мозга. Можно полагать, что обнаруженные возрастные различия в уровне неспецифической активации и психофизиологической реактивности обусловлены становлением в онтогенезе механизмов модулирующей системы мозга. В совокупности представленные выше данные являются отражением более общей закономерности повышения по мере развития эффективности, экономичности и надежности функционирования как отдельных систем, так и целостного организма [9].

Заключение

Изучение психофизиологической реактивности детей 5–6 и 6–8 лет показало, что умственная и сенсомоторная нагрузки, выполняемые с максимальной скоростью в условиях дефицита времени при наличии «угрозы наказания» и физическая работа умеренной мощности вызывают однонаправленные функциональные изменения в организме, проявляющиеся в повышении уровня активации ЦНС, напряженности механизмов регуляции ФС, стимуляции системной гемодинамики, усилении центральных влияний на изменения сердечного ритма и возрастании тревожности.

Установлено, что особенности психофизиологической реактивности детей, выявленные при одном типе нагрузки, сохраняются, как правило, при выполнении других тестовых заданий. Однако, будучи неспецифическими по отношению к типу нагрузки, сдвиги различных индикаторов ФС происходят независимо друг от друга. В этих условиях у детей 5–6 лет в целом обнаружены более тесные взаимосвязи показателей ФС по сравнению с детьми 6–8 лет.

Сравнение ФС детей рассматриваемых возрастных групп при умственной и сенсомоторной нагрузках выявило более высокую эффективность и низкую психофизиологическую цену адаптации к напряженной деятельности у школьников 6–8 лет по сравнению с дошкольниками 5–6 лет. Установлено также, что дозированная физическая нагрузка одинаковой величины у школьников 6–8 лет реализуется за счет меньшей психофизиологической цены.

В целом полученные результаты дают основание рассматривать стрессовую реакцию как в значительной степени эволюционно детерминированный психофизиологический процесс, подготавливающий организм ребенка к напряженной физической активности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Безруких М. М., Мачинская Р. И., Фарбер Д. А. Структурно-функциональная организация развивающегося мозга и формирование познавательной деятельности в онтогенезе ребенка // Физиология человека. – 2009. – Т. 35, № 6. – С. 10–24. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=12989134>
2. Илюхина В. А. Сверхмедленные информационно-управляющие системы в интеграции процессов жизнедеятельности головного мозга и организма // Физиология человека. – 2013. – Т. 39, № 3. – С. 114–126. DOI: <http://dx.doi.org/10.7868/S0131164613030107> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21229093>
3. Мачинская Р. И. Управляющие системы мозга // Журнал высшей нервной деятельности им. И. П. Павлова. – 2015. – Т. 65, № 1. – С. 33–60. DOI: <http://dx.doi.org/10.7868/S0044467715010086> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22995553>



4. Мызников И. Л., Щербина Ф. А. Особенности формирования компенсаторно-приспособительных реакций организма моряков в условиях длительного хронического стресса // Физиология человека. – 2006. – Т. 32, № 3. – С. 92–97. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=9220225>
5. Семенова О. А., Мачинская Р. И. Особенности регуляторных компонентов познавательной деятельности у детей 5-10 лет с изменениями электрической активности мозга лимбического происхождения // Журнал высшей нервной деятельности им. И. П. Павлова. – 2016. – Т. 66, № 4. – С. 458–469. DOI: <http://dx.doi.org/10.7868/S0044467716040109> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26498100>
6. Собчик Л. Н. Методы психодиагностики как инструмент исследования личности и дезадаптивных состояний // Личность в экстремальных условиях и кризисных ситуациях жизнедеятельности. – 2011. – № 1. – С. 85–90. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=19076100>
7. Agorastos A., Pervanidou P., Chrousos G. P., Baker D. G. Developmental Trajectories of Early Life Stress and Trauma: A Narrative Review on Neurobiological Aspects Beyond Stress System Dysregulation // Frontiers in Psychiatry. – 2019. – Vol. 10. – P. 118. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsy.2019.00118>
8. Armstrong N., Barker A. R., McManus A. M. Muscle metabolism changes with age and maturation: How do they relate to youth sport performance? // British Journal of Sports Medicine. – 2015. – Vol. 49 (13). – P. 860–864. DOI: <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2014-094491>
9. Boyce W. T. Differential Susceptibility of the Developing Brain to Contextual Adversity and Stress // Neuropsychopharmacology. – 2015. – Vol. 41 (1). – P. 142–162. DOI: <https://doi.org/10.1038/npp.2015.294>
10. Bush N. R., Caron Z. K., Blackburn K. S., Alkon A. Measuring Cardiac Autonomic Nervous System (ANS) Activity in Toddlers – Resting and Developmental Challenges // JoVE. – 2016. – Vol. 108. – P. 53652. DOI: <https://doi.org/10.3791/53652>
11. Coulombe B. R., Rudd K. L., Yates T. M. Children's physiological reactivity in emotion contexts and prosocial behavior // Brain and Behavior. – 2019. – Vol. 9 (10). – e01380. DOI: <https://doi.org/10.1002/brb3.1380>
12. De Los Reyes A., Aldao A., Qasmieh N., Dunn E. J., Lipton M. F., Hartman C., Youngstrom E. A., Dougherty L. R., Lerner M. D. Graphical representations of adolescents' psychophysiological reactivity to social stressor tasks: Reliability and validity of the Chernoff Face approach and person-centered profiles for clinical use // Psychological Assessment. – 2017. – Vol. 29 (4). – P. 422–434. DOI: <https://doi.org/10.1037/pas0000354>
13. Dieleman G. C., Huizink A. C., Tulen J. H., Utens E. M., Tiemeier H. Stress reactivity predicts symptom improvement in children with anxiety disorders // Journal of Affective Disorders. – 2016. – Vol. 196. – P. 190–209. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jad.2016.02.022>
14. Farber D. A., Machinskaya R. I., Kurgansky A. V., Petrenko N. E. Functional organization of the brain in the period of preparation for recognizing fragmented images in seven- to eight-year-old children and adults // Human Physiology. – 2014. – Vol. 40 (5). – P. 475–482. DOI: <https://doi.org/10.1134/S036211971405003X>
15. Hamilton J. L., Alloy L. B. A typical reactivity of heart rate variability to stress and depression across development: Systematic review of the literature and directions for future research // Clinical Psychology Review. – 2016. – Vol. 50. – P. 67–79. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2016.09.003>



16. Hare T. A., Tottenham N., Galvan A. Voss H. U., Glover G. H., Casey B. J. Biological substrates of emotional reactivity and regulation in adolescence during an emotional go–nogo task // *Biological Psychiatry*. – 2008. – Vol. 63 (10). – P. 927–934. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2008.03.015>
17. Johnson A. E., Perry N. B., Hostinar C. E., Gunnar M. R. Cognitive-affective strategies and cortisol stress reactivity in children and adolescents: Normative development and effects of early life stress // *Developmental Psychobiology*. – 2019. – Vol. 61 (7). – P. 999–1013. DOI: <https://doi.org/10.1002/dev.21849>
18. Kovac S., Speckmann E., Gorji A. Uncensored EEG: The role of DC potentials in neurobiology of the brain // *Progress in Neurobiology*. – 2018. – Vol. 165–167. – P. 51–65. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pneurobio.2018.02.001>
19. Krivolapchuk I. A., Chernova M. B. Physical performance and psychophysiological reactivity of 7–8 year-old children to different types of exercise // *Medicina dello Sport*. – 2012. – Vol. 65 (2). – P. 173–185. URL: <https://www.minervamedica.it/en/journals/medicina-dello-sport/article.php?cod=R26Y2012N02A0173>
20. Lambiase M. J., Dorn J., Roemmich J. N. Systolic blood pressure reactivity during submaximal exercise and acute psychological stress in youth // *American Journal of Hypertension*. – 2013. – Vol. 26 (3). – P. 409–415. DOI: <https://doi.org/10.1093/ajh/hps036>
21. Latham M. D., Cook N., Simmons J. G., Byrne M. L., Kettle J. W. L., Schwartz O., Vijayakumar N., Whittle S., Allen N. B. Physiological correlates of emotional reactivity and regulation in early adolescents // *Biological Psychology*. – 2017. – Vol. 127. – P. 229–238. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2017.07.018>
22. Nelemans S. A., Hale W. W., Branje S. J. T., van Lier P. A. C., Koot H. M., Meeus W. H. J. The role of stress reactivity in the long-term persistence of adolescent social anxiety symptoms // *Biological Psychology*. – 2017. – Vol. 125. – P. 91–104. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2017.03.003>
23. Obradovic J., Bush N. R., Stamperdahl J., Adler N. E., Boyce W. T. Biological sensitivity to context: the interactive effects of stress reactivity and family adversity on socioemotional behavior and school readiness // *Child Development*. – 2010. – Vol. 81 (1). – P. 270–289. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2009.01394.x>
24. Quas J. A., Yim I. S., Oberlander T. F., Nordstokke D., Essex M. J., Armstrong J. M., Bush N., Obradovic J., Boyce W. T. The symphonic structure of childhood stress reactivity: patterns of sympathetic, parasympathetic, and adrenocortical responses to psychological challenge // *Development and Psychopathology*. 2014. – Vol. 26 (4). – P. 963–982. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0954579414000480>
25. Roos L. E., Beauchamp K. G., Giuliano R., Zalewski M., Kim H. K., Fisher P. A. Children's biological responsivity to acute stress predicts concurrent cognitive performance // *Stress*. – 2018. – Vol. 21 (4). – P. 347–354. DOI: <https://doi.org/10.1080/10253890.2018.1458087>
26. Roos L. E., Giuliano R. J., Beauchamp K. G., Gunnar M., Amidon B., Fisher P. A. Validation of Autonomic and Endocrine Reactivity to a Laboratory Stressor in Young Children // *Psychoneuroendocrinology*. – 2017. – Vol. 77. – P. 51–55. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2016.11.023>
27. Rozenman M., Sturm A., McCracken J. T., Piacentini J. Autonomic arousal in anxious and typically developing youth during a stressor involving error feedback // *European Child & Adolescent Psychiatry*. – 2017. – Vol. 26 (12). – P. 1423–1432. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00787-017-1001-3>



28. Shapiro D., Jamner L. D., Lane J. D., Light K. C., Myrtek M., Sawada Y., Steptoe A. Blood pressure publication guidelines. Society for Psychophysical Research // *Psychophysiology*. – 1996. – Vol. 33 (1). – P. 1–12. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.1996.tb02103.x>
29. Shlyk N. I., Sapozhnikova E. N., Kirillova T. G., Semenov V. G. Typological characteristics of the functional state of regulatory systems in schoolchildren and young athletes (According to Heart Rate Variability Data) // *Human Physiology*. – 2009. – Vol. 35 (6). – P. 730–738. DOI: <https://doi.org/10.1134/S0362119709060103>
30. Sothmann M. S., Buckworth J., Claytor R. P., Cox R. H., White-Welkley J. E., Dishman R. K. Exercise Training and the Cross-Stressor Adaptation Hypothesis // *Exercise and Sport Sciences Reviews*. – 1996. – Vol. 24 (1). – P. 267–288. DOI: <http://dx.doi.org/10.1249/00003677-199600240-00011>
31. Trimmel M., Goger C., Spitzer U., Geiss-Granadia T. Brain DC Potentials Evoked by Listening to Mozart's Sonata K. 448, Albinoni's Adagio, Schubert's Fantasia, and Brown Noise: Indications of a Mozart Effect Independent of Mood and Arousal // *Journal of Psychology and Brain Studies*. – 2017. – Vol. 1 (1:2). – P. 1–7. DOI: <https://www.imedpub.com/articles/review-article.pdf>
32. Winiarski D. A., Engel M. L., Karnik N. S., Brennan P. A. Early Life Stress and Childhood Aggression: Mediating and Moderating Effects of Child Callousness and Stress Reactivity // *Child Psychiatry & Human Development*. – 2018. – Vol. 49 (5). – P. 730–739. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10578-018-0785-9>
33. Winzeler K., Voellmin A., Hug E., Kirmse U., Helmig S., Princip M., Cajochen C., Bader K., Wilhelm F. H. Adverse childhood experiences and autonomic regulation in response to acute stress: the role of the sympathetic and parasympathetic nervous systems // *Anxiety Stress Coping*. – 2017. – Vol. 30 (2). – P. 145–154. DOI: <https://doi.org/10.1080/10615806.2016.1238076>
34. Zarakovsky G. M. The objective function of human adaptation: Developing the ideas of Vsevolod I. Medvedev // *Human Physiology*. – 2014. – Vol. 40 (6). – P. 589–596. DOI: <https://doi.org/10.1134/S0362119714060139>



DOI: [10.15293/2658-6762.2003.10](https://doi.org/10.15293/2658-6762.2003.10)

Igor Allerovich Krivolapchuk

Dr. Sci. (Biolog.), Head,

Laboratory of Physiology of Muscular Activity and Physical Training,
Institute of Developmental Physiology, Russian Academy of Education,
Moscow, Russian Federation.

State University of Management, Moscow, Russian Federation.

Corresponding author

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-8628-6924>

E-mail: i.krivolapchuk@mail.ru

Maria Borisovna Chernova

Cand. Sci. (Ped.), Senior Researcher,

Laboratory of Physiology of Muscular Activity and Physical Training,
Institute of Developmental Physiology, Russian Academy of Education,
Moscow, Russian Federation.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1253-9842>

E-mail: mashacernova@mail.ru

Elena Vasilyevna Savushkina

Senior Teacher of Department of Experimental and Applied Psychology,
Yanka Kupala State University of Grodno, Grodno, Belarus.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5459-4391>

E-mail: lesav68@gmail.com

Characteristics of psychophysiological reactivity of children aged 5–6 and 6–8 years during intellectual, sensomotor and physical challenges

Abstract

Introduction. Recent years have witnessed theoretical and practical recognition of the problem of measuring children's psychophysiological reactivity at different developmental stages and identifying its peculiarities during performing different types of tests.

The purpose of the article is to identify the characteristics of children's psychophysiological reactivity during intellectual, sensomotor and physical loads in transition from preschool to primary school age.

Materials and Methods. The current study involved apparently healthy children aged between 5 and 6 years ($n=106$) and between 6 and 8 years ($n=102$). The intellectual load consisted in working with computer-based Anfimov's tables. Sensor motor load involved chains of visual-motor reactions with choosing from four alternatives using a control panel. Bicycle ergometer tests were conducted to perform graduated physical exercise of moderate intensity. In order to measure psychophysiological reactivity, the authors used omegametry, heart rate variability analysis, blood pressure recordings, measuring electrodermal activity, external respiration, and occasional anxiety. The authors used such statistical methods as variational series, correlation coefficients and identifying statistically significant difference.

Results. The results of this study indicate that intellectual and sensomotor loads performed at maximal speed within time limits with the "threat of punishment" and physical activities of moderate intention cause unidirectional functional changes in the organism. Another important finding was a lower psychophysiological cost of adaptation in schoolchildren aged between 6 and 8 years compared to preschool children aged between 5 and 6 years.



Conclusions. *The article concludes that in transition from preschool to primary school age peculiarities of children's psychophysiological reactivity identified at one type of load remain during performing the other tests. Schoolchildren aged between 6 and 8 years demonstrated higher effectiveness and lower psychophysiological cost of adaptation to intellectual, sensomotor and physical challenges in comparison to 5-6-year-old preschool children.*

Keywords

Psychophysiological reactivity; Loads of various types; Functional state; Activity efficiency; Age characteristics.

Acknowledgments

The study was financially supported by the Russian Foundation for Basic Research. Project No. 19-013-00093 and No. 19-013-00127.

REFERENCES

1. Bezrukikh M. M, Machinskaya R. I., Farber D. A. Structural and functional organization of a developing brain and formation of cognitive functions in child ontogeny. *Human Physiology*, 2009, vol. 35 (6), pp. 10–24. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=12989134>
2. Ilyukhina V. A. Super slow information-control systems in the integration of the life processes of the brain and the body. *Human Physiology*, 2013, vol. 39 (3), pp. 114–126. (In Russian) DOI: <http://dx.doi.org/10.7868/S0131164613030107> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21229093>
3. Machinskaya R. I. Control systems of the brain. *Journal of Higher Nervous Activity I. P. Pavlov*, 2015, vol. 65 (1), pp. 33–60. (In Russian) DOI: <http://dx.doi.org/10.7868/S0044467715010086> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22995553>
4. Myznikov I. L., Shcherbina F. A. Characteristics of the formation of compensatory and adaptive responses of sailors to chronic stress. *Human Physiology*, 2006, vol. 32 (3), pp. 92–97. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=9220225>
5. Semenova O. A., Machinskaya R. I. Features of the regulatory components of cognitive activity in children 5-10 years old with changes in the electrical activity of the brain of limbic origin. *Journal of Higher Nervous Activity I. P. Pavlov*, 2016, vol. 66 (4), pp. 458–469. (In Russian) DOI: <http://dx.doi.org/10.7868/S0044467716040109> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26498100>
6. Sobchik L. N. Psychodiagnostics methods as the tool of research of the person and crisis conditions. *Personality in Extreme Conditions and Crisis Situations*, 2011, no. 1, pp. 85–90. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=19076100>
7. Agorastos A., Pervanidou P., Chrousos G.P., Baker D. G. Developmental trajectories of early life stress and trauma: A narrative review on neurobiological aspects beyond stress system dysregulation. *Frontiers in Psychiatry*, 2019, vol. 10, pp. 118. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsy.2019.00118>
8. Armstrong N., Barker A. R., McManus A. M. Muscle metabolism changes with age and maturation: How do they relate to youth sport performance? *British Journal of Sports Medicine*, 2015, vol. 49 (13), pp. 860–864. DOI: <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2014-094491>
9. Boyce W. T. Differential susceptibility of the developing brain to contextual adversity and stress. *Neuropsychopharmacology*, 2015, vol. 41 (1), pp. 142–162. DOI: <https://doi.org/10.1038/npp.2015.294>



10. Bush N. R., Caron Z. K., Blackburn K. S., Alkon A. Measuring cardiac autonomic nervous system (ANS) activity in toddlers – Resting and developmental challenges. *JoVE*, 2016, vol. 108, pp. 53652. DOI: <https://doi.org/10.3791/53652>
11. Coulombe B. R., Rudd K. L., Yates T. M. Children's physiological reactivity in emotion contexts and prosocial behavior. *Brain and Behavior*, 2019, vol. 9 (10). – e01380. DOI: <https://doi.org/10.1002/brb3.1380>
12. De Los Reyes A., Aldao A., Qasmieh N., Dunn E. J., Lipton M. F., Hartman C., Youngstrom E. A., Dougherty L. R., Lerner M. D. Graphical representations of adolescents' psychophysiological reactivity to social stressor tasks: Reliability and validity of the Chernoff face approach and person-centered profiles for clinical use. *Psychological Assessment*, 2017, vol. 29 (4), pp. 422–434. DOI: <https://doi.org/10.1037/pas0000354>
13. Dieleman G. C., Huizink A. C., Tulen J. H., Utens E. M., Tiemeier H. Stress reactivity predicts symptom improvement in children with anxiety disorders. *Journal of Affective Disorders*, 2016, vol. 196, pp. 190–209. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jad.2016.02.022>
14. Farber D. A., Machinskaya R. I., Kurgansky A. V., Petrenko N. E. Functional organization of the brain in the period of preparation for recognizing fragmented images in seven- to eight-year-old children and adults. *Human Physiology*, 2014, vol. 40 (5), pp. 475–482. DOI: <https://doi.org/10.1134/S036211971405003X>
15. Hamilton J. L., Alloy L. B. A typical reactivity of heart rate variability to stress and depression across development: Systematic review of the literature and directions for future research. *Clinical Psychology Review*, 2016, vol. 50, pp. 67–79. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2016.09.003>
16. Hare T. A., Tottenham N., Galvan A. Voss H. U., Glover G. H., Casey B. J. Biological substrates of emotional reactivity and regulation in adolescence during an emotional go–nogo task. *Biological Psychiatry*, 2008, vol. 63 (10), pp. 927–934. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2008.03.015>
17. Johnson A. E., Perry N. B., Hostinar C. E., Gunnar M.R. Cognitive-affective strategies and cortisol stress reactivity in children and adolescents: Normative development and effects of early life stress. *Developmental Psychobiology*, 2019, vol. 61 (7), pp. 999–1013. DOI: <https://doi.org/10.1002/dev.21849>
18. Kovac S., Speckmann E., Gorji A. Uncensored EEG: The role of DC potentials in neurobiology of the brain. *Progress in Neurobiology*, 2018, Vol. 165–167, pp. 51–65. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pneurobio.2018.02.001>
19. Krivolapchuk I. A., Chernova M. B. Physical performance and psychophysiological reactivity of 7-8 year-old children to different types of exercise. *Medicina dello Sport*, 2012, vol. 65 (2), pp. 173–185. URL: <https://www.minervamedica.it/en/journals/medicina-dello-sport/article.php?cod=R26Y2012N02A0173>
20. Lambiase M. J., Dorn J., Roemmich J. N. Systolic blood pressure reactivity during submaximal exercise and acute psychological stress in youth. *American Journal of Hypertension*, 2013, vol. 26 (3), pp. 409–415. DOI: <https://doi.org/10.1093/ajh/hps036>
21. Latham M. D., Cook N., Simmons J. G., Byrne M. L., Kettle J. W. L., Schwartz O., Vijayakumar N., Whittle S., Allen N. B. Physiological correlates of emotional reactivity and regulation in early adolescents. *Biological Psychology*, 2017, vol. 127, pp. 229–238. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2017.07.018>
22. Nelemans S. A., Hale W. W., Branje S. J. T., van Lier P. A. C., Koot H. M., Meeus W. H. J. The role of stress reactivity in the long-term persistence of adolescent social anxiety symptoms. *Biological Psychology*, 2017, vol. 125, pp. 91–104. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2017.03.003>
23. Obradovic J., Bush N. R., Stamplerdahl J., Adler N. E., Boyce W. T. Biological sensitivity to context: the interactive effects of stress reactivity and family adversity on socioemotional behavior



- and school readiness. *Child Development*, 2010, vol. 81 (1), pp. 270–289. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1467-8624.2009.01394.x>
24. Quas J. A., Yim I. S., Oberlander T. F., Nordstokke D., Essex M. J., Armstrong J. M., Bush N., Obradovik J., Boyce W. T. The symphonic structure of childhood stress reactivity: patterns of sympathetic, parasympathetic, and adrenocortical responses to psychological challenge. *Development and Psychopathology*, 2014, vol. 26 (4pt1), pp. 963–982. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0954579414000480>
25. Roos L. E., Beauchamp K. G., Giuliano R., Zalewski M., Kim H. K., Fisher P. A. Children's biological responsivity to acute stress predicts concurrent cognitive performance. *Stress*, 2018, vol. 21 (4), pp. 347–354. URL: DOI: <https://doi.org/10.1080/10253890.2018.1458087>
26. Roos L. E., Giuliano R. J., Beauchamp K. G., Gunnar M., Amidon B., Fisher P. A. Validation of autonomic and endocrine reactivity to a laboratory stressor in young children. *Psychoneuroendocrinology*, 2017, vol. 77, pp. 51–55. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2016.11.023>
27. Rozenman M., Sturm A., McCracken J. T., Piacentini J. Autonomic arousal in anxious and typically developing youth during a stressor involving error feedback. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 2017, vol. 26 (12), pp. 1423–1432. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00787-017-1001-3>
28. Shapiro D., Jamner L. D., Lane J. D., Light K. C., Myrtek M., Sawada Y., Steptoe A. Blood pressure publication guidelines. Society for psychophysical research. *Psychophysiology*, 1996, vol. 33 (1), pp. 1–12. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.1996.tb02103.x>
29. Shlyk N. I., Sapozhnikova E. N., Kirillova T. G., Semenov V. G. Typological characteristics of the functional state of regulatory systems in schoolchildren and young athletes (According to heart rate variability data). *Human Physiology*, 2009, vol. 35 (6), pp. 730–738. DOI: <https://doi.org/10.1134/S0362119709060103>
30. Sothmann M. S., Buckworth J., Claytor R. P., Cox R. H., White-Welkley J. E., Dishman R. K. Exercise training and the cross-stressor adaptation hypothesis. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 1996, vol. 24 (1), pp. 267–288. DOI: <http://dx.doi.org/10.1249/00003677-199600240-00011>
31. Trimmel M., Goger C., Spitzer U., Geiss-Granadia T. Brain DC Potentials Evoked by Listening to Mozart's Sonata K. 448, Albinoni's adagio, Schubert's fantasia, and brown noise: Indications of a Mozart effect independent of mood and arousal. *Journal of Psychology and Brain Studies*, 2017, vol. 1 (1:2), pp. 1–7. DOI: <https://www.imedpub.com/articles/review-article.pdf>
32. Winiarski D. A., Engel M. L., Karnik N. S., Brennan P. A. Early life stress and childhood aggression: Mediating and moderating effects of child callousness and stress reactivity. *Child Psychiatry & Human Development*, 2018, vol. 49 (5), pp. 730–739. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10578-018-0785-9>
33. Winzeler K., Voellmin A., Hug E., Kirmse U., Helmig S., Princip M., Cajochen C., Bader K., Wilhelm F. H. Adverse childhood experiences and autonomic regulation in response to acute stress: The role of the sympathetic and parasympathetic nervous systems. *Anxiety Stress Coping*, 2017, vol. 30 (2), pp. 145–154. DOI: <https://doi.org/10.1080/10615806.2016.1238076>
34. Zarakovsky G. M. The objective function of human adaptation: Developing the ideas of Vsevolod I. Medvedev. *Human Physiology*, 2014, vol. 40 (6), pp. 589–596. DOI: <https://doi.org/10.1134/S0362119714060139>

Submitted: 09 December 2019

Accepted: 10 May 2020

Published: 30 June 2020



This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. (CC BY 4.0).



© Н. Б. Панкова, И. Б. Алчинова, О. И. Ковалёва, М. А. Лебедева,
Н. Н. Хлебникова, А. Б. Черепов, Л. А. Носкин, М. Ю. Карганов

DOI: [10.15293/2658-6762.2003.11](https://doi.org/10.15293/2658-6762.2003.11)

УДК 57.026+613.955+37

Связь динамики физического развития младших школьников с уровнем компьютерной нагрузки

Н. Б. Панкова, И. Б. Алчинова, О. И. Ковалёва, М. А. Лебедева, Н. Н. Хлебникова, А. Б. Черепов
(Москва, Россия), Л. А. Носкин (Санкт-Петербург, Россия), М. Ю. Карганов (Москва, Россия)

Проблема и цель. Внедряемые в последние годы в систему образования средства и методы компьютеризированного обучения потенциально могут оказывать опосредованное влияние на различные показатели здоровья детей, в частности, на показатели физического развития, чувствительные не только к биологическим, но и социальным факторам. Цель статьи – исследование возрастной динамики физического развития (по индексу массы тела) и его сезонной вариабельности у учащихся начальной школы в зависимости от уровня компьютерной нагрузки.

Методология. Проведено обследование 4525 учащихся 1–4-х классов из 66 образовательных организаций г. Москвы (5 учебных лет, тестирования в октябре и марте–апреле; все выборки были независимыми). Оценивали: длину и массу тела детей, с расчётом ИМТ ($\text{кг}/\text{м}^2$). Объём урочной и внешкольной компьютерной нагрузки оценивали учителя, на основании требований СанПиН: 0 баллов – нет нагрузки, 1 балл – соответствие требованиям СанПиН, 2 балла – двукратное превышение требований, 3 балла – превышение требований в 3 и более раза. Статистическую обработку данных проводили с использованием непараметрических критериев.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований в рамках проекта № 19-29-14104 мк «Инструментальная оценка влияния цифровизации образования на физиологический баланс организма»

Панкова Наталия Борисовна – доктор биологических наук, доцент, главный научный сотрудник лаборатории физико-химической и экологической патофизиологии, Научно-исследовательский институт общей патологии и патофизиологии.

E-mail: nbpankova@gmail.com

Алчинова Ирина Борисовна – кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории физико-химической и экологической патофизиологии, Научно-исследовательский институт общей патологии и патофизиологии.

E-mail: alchinovairina@yandex.ru

Ковалёва Ольга Игоревна – кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник научно-аналитического отдела, Научно-исследовательский институт общей патологии и патофизиологии.

E-mail: oikx@yandex.ru

Лебедева Марина Андреевна – кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории физико-химической и экологической патофизиологии, Научно-исследовательский институт общей патологии и патофизиологии.

E-mail: ma_lebedeva@mail.ru

Результаты. Обнаружено, что у учащихся начальной школы существует корреляционная связь между уровнем внешкольной компьютерной нагрузки и ИМТ. Связь между уровнем урочной компьютерной нагрузки и ИМТ отсутствует. На повышение внешкольной компьютерной нагрузки в большей степени реагируют мальчики. Ответом организма мальчиков на высокий уровень внешкольной компьютерной нагрузки является возрастание ИМТ и изменение его сезонной variability (от возрастания за зимний период на значимое возрастание за летний период).

Заключение. Полученные данные показывают наличие корреляционной связи уровня внешкольной компьютерной нагрузки и физического развития учащихся начальной школы. Мы предполагаем, что наиболее вероятной причиной возрастания ИМТ и изменения его сезонной динамики в условиях цифровизации и компьютеризации обучения является вынужденное снижение двигательной активности детей.

Ключевые слова: мониторинг здоровья школьников; физическое развитие; индекс массы тела; сезонная variability; учащиеся начальных классов; гигиенические нормативы.

Постановка проблемы

Существует сезонная variability показателей физического развития детей, в частности, величины индекса массы тела (ИМТ). В ряде стран с выраженными сезонными колебаниями климата исследователи описывают возрастание ИМТ в детских выборках за холодный период года [14; 16; 17; 24]. Другие исследовательские группы считают более распространённым вариантом набор массы тела школьников за период летних каникул [9; 13; 25]. Такой вариант наиболее характерен для представителей ряда национальностей [15], и при наличии ожирения

[17]. Однако в последние годы научная дискуссия по данному вопросу включает обсуждение не только биологических, но и социальных причин изменения сезонной variability динамики массы тела детей [10; 19].

Наши исследования на выборке московских школьников (мониторинг с 1-го по 4-й классы, с регистрацией показателей в конце сентября – начале октября и конце марта – начала апреля) выявили наличие прироста ИМТ за холодное время года [6]. Однако мы также показали, что динамику ИМТ можно изменить средствами физического воспитания даже в рамках урочной деятельности. Поэтому

Хлебникова Надежда Николаевна – доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории общей патологии нервной системы, Научно-исследовательский институт общей патологии и патофизиологии.

E-mail: nanikh@yandex.ru

Черепов Антон Борисович – научный сотрудник лаборатории физико-химической и экологической патофизиологии, Научно-исследовательский институт общей патологии и патофизиологии.

E-mail: ipmagus@mail.ru

Носкин Леонид Алексеевич – доктор биологических наук, профессор, заведующий лабораторией медицинской биофизики, Петербургский институт ядерной физики имени Б. П. Константинова, Национального исследовательского центра «Курчатовский институт».

E-mail: lanoskin42@mail.ru

Карганов Михаил Юрьевич – доктор биологических наук, профессор, заведующий лабораторией физико-химической и экологической патофизиологии, Научно-исследовательский институт общей патологии и патофизиологии.

E-mail: mkarganov@mail.ru

мы считаем вполне вероятным, что внедряемые в последние годы в систему образования средства и методы компьютеризированного обучения могут опосредованно изменить и динамику физического развития детей. Поскольку они не только изменяют содержание процесса образования, что предъявляет новые требования к психофизиологическим качествам обучающихся [2; 5]. Эти методы требуют значительных временных затрат на их освоение и на реализацию, что объективно снижает уровень физической активности детей.

Целью данного исследования стало изучение показателей физического развития детей (по ИМТ) в зависимости от уровня компьютерной нагрузки.

Методология исследования

В исследовании использованы данные, полученные в образовательных организациях Москвы в рамках программы «Здоровье

школьника» Департамента образования города Москвы (2006–2011 гг.). Все исследования, в соответствии со статьями 5, 6 и 7 «Всеобщей декларации о биоэтике и правах человека», проводились только с согласия учащихся и их родителей (или законных представителей). Соответствие протокола исследования международным (включая Хельсинкскую декларацию в редакции 2013 года) и российским законам о правовых и этических принципах научных исследований с участием человека было подтверждено решением Комитета по этике Института общей патологии и патофизиологии, протокол № 1, 22.01.2019.

Обследования проводили дважды в год (октябрь, март–апрель), в 66 различных образовательных организациях. Всего в исследование включены данные по 4525 учащихся 1–4-х классов. Характеристика выборок представлена в табл. 1. Все выборки были независимыми.

Таблица 1

Численность обследованных выборок детей

Table 1

The number of examined samples of primary schoolchildren

класс	девочки		мальчики	
	осень	весна	осень	весна
1 класс	576	379	568	369
2 класс	215	146	98	109
3 класс	350	405	171	131
4 класс	429	400	120	57
всего	1570	1330	957	666
	2900		1623	
	4525			

Оценивали: длину и массу тела детей, с расчётом ИМТ ($\text{кг}/\text{м}^2$).

Объём школьной компьютерной нагрузки оценивали учителя, на основании требований СанПиН¹: 0 баллов – нет нагрузки,

¹ «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03», утвержденные

Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 30 мая 2003 года. С изменениями и дополнениями от: 25 апреля 2007 г., 30 апреля, 3 сентября 2010 г., 21 июня 2016 г.

1 балл – соответствие требованиям СанПиН (15 минут в день, только на одном уроке), 2 балла – двукратное превышение требований, 3 балла – превышение требований в 3 и более раза. Внешкольные компьютерные нагрузки также оценивали учителя, на основании анкетирования родителей, по тому же принципу: 0 – нет нагрузки, 1 – до 1 часа в неделю (соответствие требованиям СанПиН), 2 – 1–2 часа в неделю, 3 – 3 часа и более.

Статистическую обработку данных проводили с использованием непараметрических критериев, поскольку нормальное распределение было обнаружено только в выборках возраста детей. Для оценки нормальности распределения использовали алгоритм Шапиро-

Уилка в пакете Statistica 7.0, позволяющий работать с выборками объёмом до 3000 участников. Межгрупповые различия оценивали с использованием U-критерия Манна Уитни, связи между показателями – на основании коэффициента корреляции Спирмена, частотные характеристики – по точному методу Фишера (двусторонний критерий). Данные на рисунках представлены в виде медианы и межквартильного размаха.

Результаты исследования

Обнаружено, что в целом по выборкам в 1–2-м классах ИМТ у мальчиков превосходит таковой у девочек; в 3–4-м классах прослеживается сезонная вариабельность с возрастанием ИМТ к осени (рис. 1).

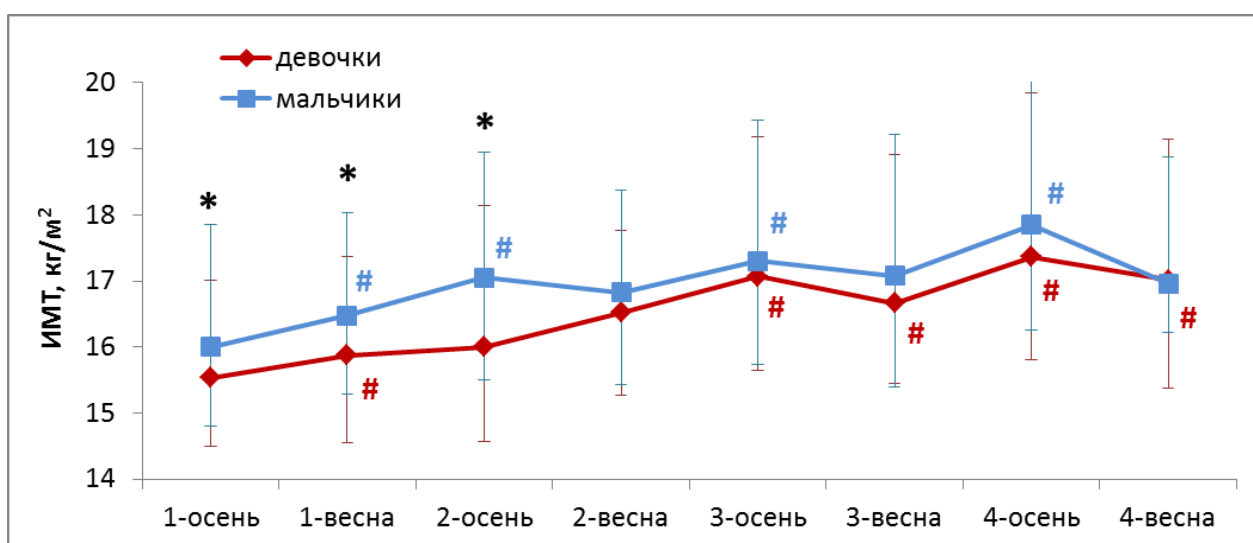


Рис. 1. Индекс массы тела в выборках учащихся начальной школы. По горизонтальной оси указаны сроки тестирования; цифрами обозначен класс; сезоны: осень – октябрь, весна – март–апрель. Статистически значимые отличия от предыдущей точки тестирования обозначены значком «#» соответствующего цвета. Статистически значимые различия между девочками и мальчиками обозначены чёрной звёздочкой.

Fig. 1. Body mass index in primary schoolchildren. The horizontal axis indicates the testing time; the numbers indicate the class; seasons: autumn – October, spring – March–April. Statistically significant differences from the previous test point are indicated by the “#” mark of the corresponding color. Statistically significant differences between girls and boys are indicated by a black asterisk.

Мы не обнаружили корреляционных связей ИМТ с уровнем школьной компьютерной нагрузки. Однако оказалось, что суще-

ствует связь между ИМТ и уровнем внешкольной компьютерной нагрузки в 1–2-м классах (табл. 1), причём она различна (противоположна) у девочек и мальчиков.

Таблица 2

Коэффициенты непараметрической корреляции (по Спирмену) между ИМТ и уровнем внешкольной компьютерной нагрузки. Обозначения сроков тестирования – как на рис. 1.

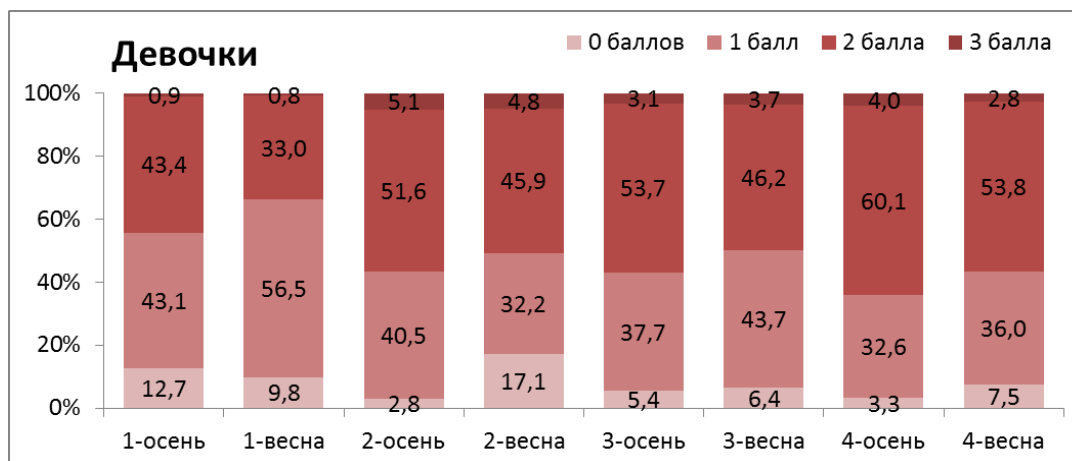
Table 2

Spearman's coefficients of correlation between BMI and the level of out-of-school computer load. Designation of the testing time – as in Fig. 1.

	девочки		мальчики	
	<i>R</i>	<i>p</i>	<i>R</i>	<i>p</i>
1_осень	0,010	0,820	0,104	0,013
1_весна	0,031	0,551	0,050	0,337
2_осень	–0,127	0,063	0,328	0,001
2_весна	–0,123	0,139	0,097	0,314
3_осень	–0,079	0,138	0,094	0,220
3_весна	–0,016	0,755	0,001	0,998
4_осень	–0,029	0,564	0,102	0,268
4_весна	–0,075	0,132	0,019	0,887

Анализ выборок показал, что распределение детей по уровню внешкольных нагрузок было неравномерным: меньше всего детей оказалось в крайних группах – 0 баллов и 3

балла. Несмотря на видимую тенденцию к росту внешкольных компьютерных нагрузок с возрастом, статистически значимых различий между выборками ни по одному баллу не обнаружено.



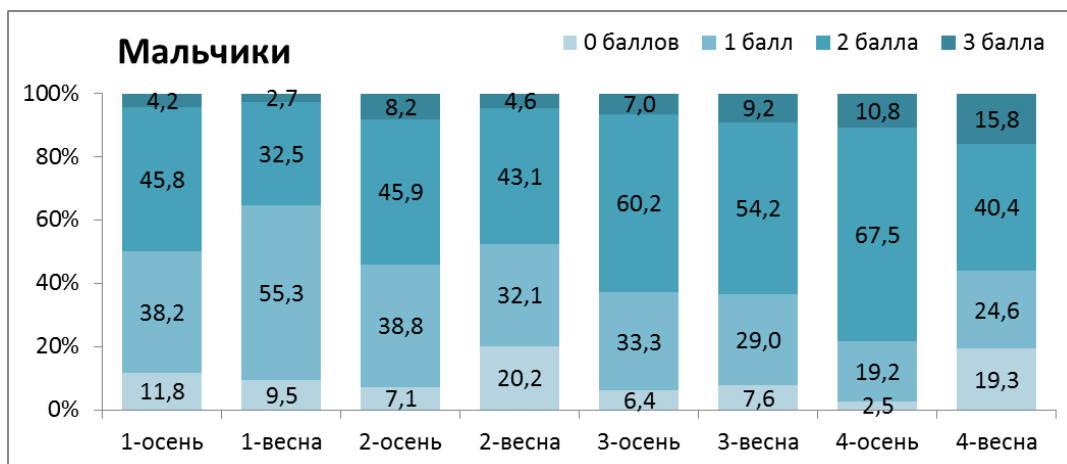


Рис. 2. Доля (в %) учащихся с разным уровнем внешкольной компьютерной нагрузки; сверху – среди девочек, внизу – среди мальчиков.

По горизонтальной оси указаны сроки тестирования, как на рис. 1.

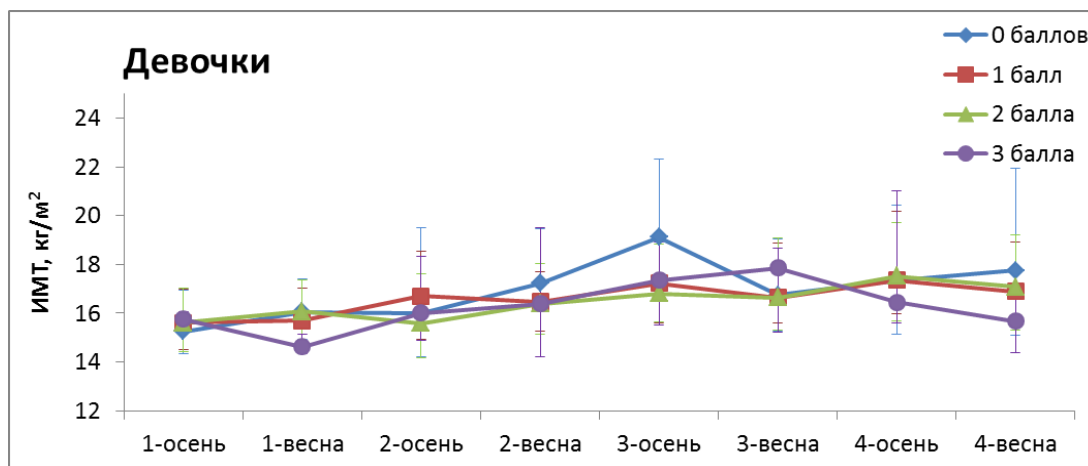
Fig. 2. Proportion (in %) of schoolchildren with different levels of out-of-school computer load; top – among girls, below – among boys.

The horizontal axis shows the test time, as in Fig. 1.

Хотя количество детей с максимальным уровнем нагрузки (3 балла) было незначительным, такие дети были в каждой выборке. Именно они дали наиболее интересные результаты (рис. 3):

– оказалось, что существуют различия между мальчиками и девочками – только у мальчиков величина ИМТ оказалась чувствительной к уровню внешкольной компьютерной нагрузки;

– в группе с максимальной компьютерной нагрузкой (3 балла) у мальчиков обнаружены значимо более высокие величины ИМТ (в 1–3 классах), и их сезонная вариативность была противоположна таковой у мальчиков без внешкольной компьютерной нагрузки (0 баллов).



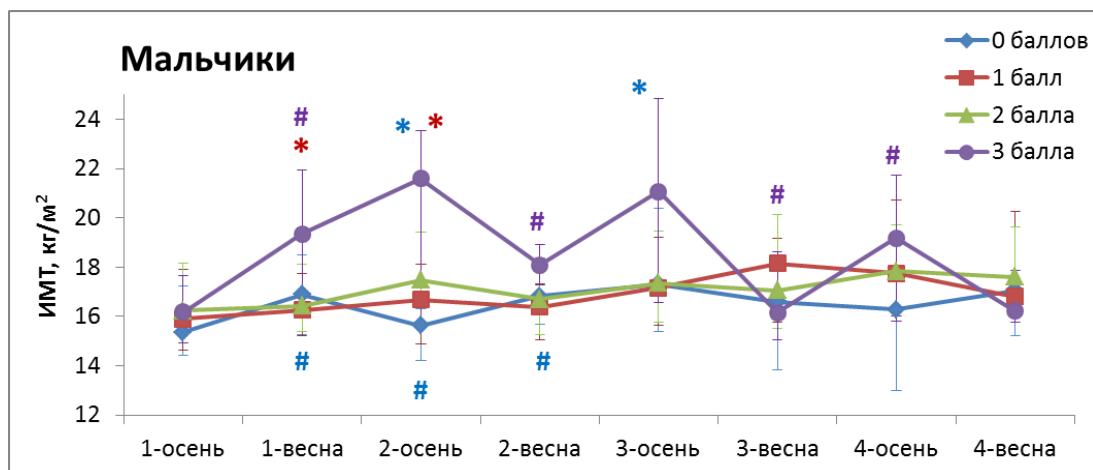


Рис. 3. Индекс массы тела у учащихся с разным уровнем внешкольной компьютерной нагрузки; вверху – среди девочек, внизу – среди мальчиков. По горизонтальной оси указаны сроки тестирования, как на рис. 1. Статистически значимые отличия от предыдущей точки тестирования обозначены значком «#» соответствующего цвета. Статистически значимые отличия от других групп на той же точке тестирования обозначены звёздочкой соответствующего цвета.

Fig. 3. Body mass index in primary schoolchildren with different levels of out-of-school computer load; top – among girls, below – among boys. The horizontal axis shows the test time, as in Fig. 1. Statistically significant differences from the previous test point are indicated by the “#” mark of the corresponding color. Statistically significant differences from other groups at the same testing point are indicated by an asterisk of the corresponding color.

Обсуждение, заключение

Оценка физического развития детей относится к обязательным компонентам мониторинга здоровья обучающихся и здоровьесберегающей деятельности образовательных организаций [1; 7]. И здесь важно именно длительное наблюдение с оценкой динамики изучаемых показателей, поскольку их индивидуальная вариабельность может замаскировать реальные процессы. В частности, есть мнение, что сезонную вариабельность ИМТ можно выявить только при мониторинге [11]. Однако наше исследование показало, что влияние уровня внешкольной компьютерной нагрузки оказалось возможным увидеть даже при анализе независимых выборок.

Набирающая обороты «эпидемия» детского ожирения привлекает внимание к показателю ИМТ всё большее внимание. Становится очевидным, что на данный параметр

влияют очень разные факторы: биологические (включая хронобиологические, подтверждаемые вариабельностью гормонального фона), поведенческие (включая культурные традиции и традиции питания), социальные (включая общие тенденции к цифровизации всей жизни) [8; 10; 18–22]. Предлагаемые подходы если не к предотвращению, то хотя бы к ослаблению скорости распространения ожирения среди детей базируются на ограничении самостоятельности школьников при выборе форм поведения в свободное время. Школьникам предлагают «структурировать» своё свободное время – заниматься хоть чем-то (лучше физкультурой и спортом) [10; 12; 22], а не только совершать минимальные перемещения между местом отдыха и телевизором или компьютером.

Известно, что компьютерные нагрузки учащихся начальной школы нормируются требованиями соответствующего СанПиНа². При этом, как показывает практика, в особых условиях возможен пересмотр нормативов в сторону их увеличения. В частности, как это произошло в ситуации дистанционного обучения во время пандемии COVID-19³. Однако, судя по результатам анкетирования родителей, реально дети проводят перед разного вида мониторами гораздо больше времени [22]. И, хотя выполненные в последние годы исследования свидетельствуют о том, что уровень двигательной активности детей летом выше, чем в холодное время года [3; 23], есть указания на то, что в выходные дни учебного года дети менее активны [4].

Наше исследование проведено в 2006–2011 годах, когда ещё не было повсеместного и постоянного «зависания» школьников в социальных сетях, и процесс компьютеризации системы образования только начинался. Вероятно, именно это обстоятельство позволило выявить самое начало адаптивных перестроек в организме детей – большую «отзывчивость» на ситуацию у мальчиков, в виде возрастания ИМТ и изменения сезонной вариабельности данного показателя (переход на паттерн, характерный для детей с ожирением [9; 17]).

Нужно принять, что цифровизация и компьютеризация системы образования – это наша «новая нормальность». Конечно, многое известно о негативных влияниях электромагнитного излучения на организм человека. Но мы считаем, что более вероятной причиной перестроек динамики физического развития в новых условиях обучения является снижение двигательной активности. А это тот компонент жизни школьников, который может и должен быть изменён средствами системы образования, в том числе и на уроках физической культуры.

Выводы

1. Существует корреляционная связь между уровнем внешкольной компьютерной нагрузки и индексом массы тела у учащихся начальной школы. Связь между уровнем урочной компьютерной нагрузки и индексом массы тела отсутствует.
2. На повышение внешкольной компьютерной нагрузки в большей степени реагируют мальчики.

Ответом организма мальчиков на высокий уровень внешкольной компьютерной нагрузки является возрастание индекса массы тела и изменение его сезонной вариабельности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Айзман Р. И. Методологические принципы и методические подходы к организации мониторинга здоровья обучающихся и здоровьесберегающей деятельности образовательных организаций // Вестник педагогических инноваций. – 2019. – № 1. (53). – С. 5–13. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37334216>

²² «Гигиенические требования к персональным электронно-вычислительным машинам и организации работы. СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03», утвержденные Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации 30 мая 2003 года. С изменениями и дополнениями от: 25 апреля 2007 г., 30 апреля, 3 сентября 2010 г., 21 июня 2016 г.

³ Рекомендации по организации дистанционного обучения в домашних условиях при временном ограничении посещения школы. URL: <http://ni-igd.ru/news/bezopasnost-cifrovoj-sredy-v-usloviyax-distancionnogo-obucheniya-detej-do-18-let.html>



2. Байгужин П. А., Шибкова Д. З., Айзман Р. И. Факторы, влияющие на психофизиологические процессы восприятия информации в условиях информатизации образовательной среды // *Science for Education Today*. – 2019. – Т. 9, № 5. – С. 48–70. DOI: <http://dx.doi.org/10.15293/2658-6762.1905.04> URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41271740>
3. Богословский И. Н., Шептикин С. А. Анализ двигательной активности школьников в течение учебного года // *Физическое воспитание и спортивная тренировка*. – 2016. – № 2. – С. 7–10. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26254300>
4. Бутко М. А. К проблеме дефицита двигательной активности детей младшего школьного возраста // *Культура физическая и здоровье*. – 2015. – № 2. – С. 60–62. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23694827>
5. Коурова О. Г., Попова Т. В., Кокорева Е. Г., Парская Н. В., Крапивина Е. А. Эколого-физиологические аспекты компьютерных технологий в образовательном процессе // *Экология человека*. – 2019. – № 7. – С. 59–64. DOI: <https://doi.org/10.33396/1728-0869-2019-7-59-64> URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=38509069>
6. Панкова Н. Б., Карганов М. Ю. Сезонная вариабельность возрастания антропометрических показателей у младших школьников московского региона // *Science for Education Today*. – 2019. – Т. 9, № 5. – С. 143–162. DOI: <https://doi.org/10.15293/2658-6762.1905.09> URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41271745>
7. Чанчаева Е. А., Айзман Р. И., Сидоров С. С., Попова Е. В., Симонова О. И. Современные тенденции развития детей младшего школьного возраста (обзор литературы) // *Acta Biomedica Scientifica*. – 2019. – Т. 4, № 1. – С. 59–65. DOI: <https://doi.org/10.29413/ABS.2019-4.1.9> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37182606>
8. Baranowski T., Motil K. J., Moreno J. P. Public Health Procedures, Alone, Will Not Prevent Child Obesity // *Childhood Obesity*. – 2019. – Vol. 15 (6). – P. 359–362. DOI: <http://dx.doi.org/10.1089/chi.2019.0128>
9. Baranowski T., O'Connor T., Johnston C., Hughes S., Moreno J., Chen T.A., Meltzer L., Baranowski J. School year versus summer differences in child weight gain: a narrative review // *Childhood Obesity*. – 2014. – Vol. 10 (1). – P. 18–24. DOI: <http://dx.doi.org/10.1089/chi.2013.0116>
10. Beets M. W., Brazendale K., Weaver R. G. The Need for Synergy Between Biological and Behavioral Approaches to Address Accelerated Weight Gain During the Summer in Children // *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. – 2019. – Vol. 16 (1). – P. 39. DOI: <http://dx.doi.org/10.1186/s12966-019-0800-y>
11. Bhutani S., Hanrahan L. P., Vanwormer J., Schoeller D. A. Circannual variation in relative weight of children 5 to 16 years of age // *Pediatric Obesity*. – 2018. – Vol. 13 (7). – P. 399–405. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/ijpo.12270>
12. Brazendale K., Beets M. W., Turner-McGrievy G. M., Kaczynski A. T., Pate R. R., Weaver R. G. Children's Obesogenic Behaviors During Summer Versus School: A Within-Person Comparison // *Journal of School Health*. – 2018. – Vol. 88 (12). – P. 886–892. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/josh.12699>
13. Brusseau T. A., Burns R. D. Children's Weight Gain and Cardiovascular Fitness Loss over the summer // *International Journal of Environmental Research and Public Health*. – 2018. – Vol. 15 (12). – P. E2770. DOI: <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph15122770>
14. Dalskov S. M., Ritz C., Larnkjær A., Damsgaard C. T., Petersen R. A., Sørensen L. B., Hjorth M. F., Ong K. K., Astrup A., Mølgaard C., Michaelsen K. F. Seasonal variations in growth



- and body composition of 8-11-y-old Danish children // *Pediatric Research*. – 2016. – Vol. 79 (2). – P. 358–363. DOI: <http://dx.doi.org/10.1038/pr.2015.206>
15. Franckle R., Adler R., Davison K. Accelerated weight gain among children during summer versus school year and related racial/ethnic disparities: a systematic review // *Preventing Chronic Disease*. – 2014. – Vol. 11. – P. E130355. DOI: <http://dx.doi.org/10.5888/pcd11.130355>
 16. Isojima T., Kato N., Yokoya S., Ono A., Tanaka T., Yokomichi H., Yamagata Z., Tanaka S., Matsubara H., Ishikuro M., Kikuya M., Chida S., Hosoya M., Kuriyama S., Kure S. Early Excessive Growth With Distinct Seasonality in Preschool Obesity // *Archives of Disease in Childhood*. – 2019. – Vol. 104 (1). – P. 53–57. DOI: <http://dx.doi.org/10.1136/archdischild-2018-314862>
 17. Kobayashi M., Kobayashi M. The relationship between obesity and seasonal variation in body weight among elementary school children in Tokyo // *Economics & Human Biology*. – 2006. – Vol. 4 (2). – P. 253–261. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ehb.2005.08.002>
 18. Mackenbach J. D., Nelissen K. G. M., Dijkstra S. C., Poelman M. P., Daams J. G., Leijssen J. B., Nicolaou M. Systematic Review on Socioeconomic Differences in the Association Between the Food Environment and Dietary Behaviors // *Nutrients*. – 2019. – Vol. 11 (9). – P. 2215. DOI: <http://dx.doi.org/10.3390/nu11092215>
 19. Moreno J. P., Crowley S. J., Alfano C. A., Hannay K. M., Thompson D., Baranowski T. Potential Circadian and Circannual Rhythm Contributions to the Obesity Epidemic in Elementary School Age Children // *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*. – 2019. – Vol. 16 (1). – P. 25. DOI: <http://dx.doi.org/10.1186/s12966-019-0784-7>
 20. Moreno J. P., Crowley S. J., Alfano C. A., Thompson D. Physiological Mechanisms Underlying Children's Circannual Growth Patterns and Their Contributions to the Obesity Epidemic in Elementary School Age Children // *Obesity Reviews*. – 2020. – Vol. 21 (3). – e12973. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/obr.12973>
 21. Sacks G., Robinson E., Cameron A. J. Issues in measuring the healthiness of food environments and interpreting relationships with diet, obesity and related health outcomes // *Current Obesity Reports*. – 2019. – Vol. 8. – P. 98–111. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s13679-019-00342-4>
 22. Tanskey L. A., Goldberg J. P., Chui K., Must A., Wright C. M., Sackeck J. M. A Qualitative Exploration of Potential Determinants of Accelerated Summer Weight Gain Among School-Age Children: Perspectives From Parents // *BMC Pediatrics*. – 2019. – Vol. 19 (1). – P. 438. DOI: <http://dx.doi.org/10.1186/s12887-019-1813-z>
 23. Tovar A., Lividini K., Economos C.D., Folta S., Goldberg J., Must A. School's out: what are urban children doing? The Summer Activity Study of Somerville Youth (SASSY) // *BMC Pediatrics*. – 2010. – Vol. 10. – P. 16. DOI: <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2431-10-16>
 24. Visscher T. L., Seidell J. C. Time trends (1993-1997) and seasonal variation in body mass index and waist circumference in the Netherlands // *Obesity*. – 2004. – Vol. 28 (10). – P. 1309–1316. DOI: <http://dx.doi.org/10.1038/sj.ijo.0802761>
 25. von Hippel P. T., Workman J. From Kindergarten Through Second Grade, U.S. Children's Obesity Prevalence Grows Only During Summer Vacations // *Obesity (Silver Spring)*. – 2016. – Vol. 24 (11). – P. 2296–2300. DOI: <http://dx.doi.org/10.1002/oby.21613>



DOI: [10.15293/2658-6762.2003.11](https://doi.org/10.15293/2658-6762.2003.11)

Nataliya Borisovna Pankova

Doctor of Biological sciences, Assistant Professor, Principal Researcher,
Laboratory of Physical, Chemical and Ecological Pathophysiology,
Research Institute of General Pathology and Pathophysiology, Moscow,
Russian Federation.

ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-3582-817X>

E-mail: nbpankova@gmail.com

Irina Borisovna Alchinova

Candidate of Biological sciences, Leading Researcher,
Laboratory of Physical, Chemical and Ecological Pathophysiology,
Research Institute of General Pathology and Pathophysiology, Moscow,
Russian Federation.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5294-7317>

E-mail: alchinovairina@yandex.ru

Olga Igorevna Kovaleva

Candidate of Medical sciences, Leading Researcher,
Research and Analytical Department,
Research Institute of General Pathology and Pathophysiology, Moscow,
Russian Federation.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-5198-8440>

E-mail: oikx@yandex.ru

Marina Andreevna Lebedeva

Candidate of Biological sciences, Leading Researcher,
Laboratory of Physical, Chemical and Ecological Pathophysiology,
Research Institute of General Pathology and Pathophysiology, Moscow,
Russian Federation.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4601-8762>

E-mail: ma_lebedeva@mail.ru

Nadezhda Nikolaevna Khlebnikova

Doctor of Biological sciences, Leading Researcher,
Laboratory of General Pathophysiology of Nervous System,
Research Institute of General Pathology and Pathophysiology, Moscow,
Russian Federation.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0245-305X>

E-mail: nanikh@yandex.ru

Anton Borisovich Cherepov

Researcher,
Laboratory of Physical, Chemical and Ecological Pathophysiology,
Research Institute of General Pathology and Pathophysiology, Moscow,
Russian Federation.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3757-5292>

E-mail: ipmagus@mail.ru



Leonid Alekseevich Noskin

Doctor of Biological sciences, Professor, Head,
Laboratory of Medical Biophysics,
B. P. Konstantinov Petersburg Institute of Nuclear Physics, St. Petersburg,
Russian Federation.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6162-8246>

E-mail: lanoskin42@mail.ru

Mikhail Yur'evich Karganov

Doctor of Biological sciences, Professor, Head,
Laboratory of Physical, Chemical and Ecological Pathophysiology,
Research Institute of General Pathology and Pathophysiology, Moscow,
Russian Federation.

ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-5862-8090>

E-mail: mkarganov@mail.ru

The relationship between the dynamics of primary schoolchildren's physical development and the amount of screen time

Abstract

Introduction. *The means and methods of computerized learning, introduced in recent years in the education system, can potentially have an indirect effect on various indicators of children's health, in particular, indicators of physical development that are sensitive not only to biological, but also to social factors. The aim of this research is to study age-related dynamics of the physical development (body mass index) and its seasonal variability in elementary school students depending on the amount of screen time.*

Materials and Methods. *The sample consisted of 4525 primary schoolchildren in grades 1-4 from 66 educational settings in Moscow. The study was conducted during 5 school years each autumn (October) and spring (March-April). All samples were independent. The study involved body weight and height assessment and BMI (kg/m²) calculation. The amount of school-based and out-of-school screen time was evaluated by teachers, according to the Hygiene standards of the Russian Federation: 0 – no screen time, 1 – the screen time meets hygiene standards requirements, 2 – the screen time is twice longer than recommended, 3 – the screen time is three or more times longer than recommended. Statistical data processing was performed using nonparametric criteria.*

Results. *The research found a correlation between the amount of out-of-school computer screen time and BMI in primary schoolchildren. The relationship between the amount of school-based screen time and BMI has not been identified. Boys are more likely to respond to an increase in out-of-school screen time. The boys' body response to a high level of out-of-school screen time is an increase in BMI and a change in its seasonal variability (from an increase during the winter period to a significant increase during the summer period).*

Conclusions. *The study reveals the correlation between the amount of out-of-school screen time and physical development of primary schoolchildren. The authors suppose that the most likely reason for the increase in BMI and changes in its seasonal dynamics in the context of digitalization and computerization of education is a forced decrease in children's motor activity.*

Keywords

School health monitoring; Physical development; Body mass index; Seasonal variability; Primary schoolchildren; Screen time; Hygiene standards.



Acknowledgments

The study was financially supported by the Russian Foundation for Basic Research. Project No. 19-29-14104.

REFERENCES

1. Aizman R. I. Methodological principles and methodical approaches to the monitoring of the students' health and health saving activity of educational organizations. *Journal of Pedagogical Innovation*, 2019, no. 1, pp. 5–13. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37334216>
2. Baiguzhin P. A., Shibkova D. Z., Aizman R. I. Factors affecting psychophysiological processes of information perception within the context of education informatization. *Science for Education Today*, 2019, vol. 9 (5), pp. 48–70. (In Russian) DOI: <http://dx.doi.org/10.15293/2658-6762.1905.04> URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41271740>
3. Bogoslovskiy I. N., Sheptikin S. A. Analysis of student's motor activity during the academic year. *Physical Education and Sports Training*, 2016, no. 2, pp. 7–10. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26254300>
4. Butko M. A. To the problem of shortage of physical activity for children of primary school age. *Physical Culture and Health*, 2015, no. 2, pp. 60–62. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23694827>
5. Kourova O. G., Popova T. V., Kokoreva E. G., Parskaya N. V., Krapivina E. A. Ecological-physiological aspects of computer technologies in educational process. *Human Ecology*, 2019, no. 7, pp. 59–64. (In Russian) DOI: <https://doi.org/10.33396/1728-0869-2019-7-59-64> URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=38509069>
6. Pankova N. B., Karganov M. Yu. Seasonal variability of primary schoolchildren's anthropometric indicators (the Moscow region). *Science for Education Today*, 2019, vol. 9 (5), pp. 143–162. (In Russian) DOI: <https://doi.org/10.15293/2658-6762.1905.09> URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41271745>
7. Chanchaeva E. A., Aizman R. I., Sidorov S. S., Popova E. V., Simonova O. I. Modern trends of the development of primary school-aged children (literature review). *Acta Biomedica Scientifica*, 2019, vol. 4 (1), pp. 59–65. (In Russian) DOI: <https://doi.org/10.29413/ABS.2019-4.1.9> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37182606>
8. Baranowski T., Motil K. J., Moreno J. P. Public health procedures, alone, will not prevent child Obesity. *Childhood Obesity*, 2019, vol. 15 (6), pp. 359–362. DOI: <http://dx.doi.org/10.1089/chi.2019.0128>
9. Baranowski T., O'Connor T., Johnston C., Hughes S., Moreno J., Chen T.A., Meltzer L., Baranowski J. School year versus summer differences in child weight gain: A narrative review. *Childhood Obesity*, 2014, vol. 10 (1), pp. 18–24. DOI: <http://dx.doi.org/10.1089/chi.2013.0116>
10. Beets M. W., Brazendale K., Weaver R. G. The need for synergy between biological and behavioral approaches to address accelerated weight gain during the summer in children. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 2019, vol. 16 (1), pp. 39. DOI: <http://dx.doi.org/10.1186/s12966-019-0800-y>
11. Bhutani S., Hanrahan L. P., Vanwormer J., Schoeller D. A. Circannual variation in relative weight of children 5 to 16 years of age. *Pediatric Obesity*, 2018, vol. 13 (7), pp. 399–405. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/ijpo.12270>
12. Brazendale K., Beets M. W., Turner-McGrievy G. M., Kaczynski A. T., Pate R. R., Weaver R. G. Children's obesogenic behaviors during summer versus school: A within-person comparison.



- Journal of School Health*, 2018, vol. 88 (12), pp. 886–892. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/josh.12699>
13. Brusseau T. A., Burns R. D. Children's weight gain and cardiovascular fitness loss over the summer. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2018, vol. 15 (12), pp. E2770. DOI: <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph15122770>
 14. Dalskov S. M., Ritz C., Larnkjær A., Damsgaard C. T., Petersen R. A., Sørensen L. B., Hjorth M. F., Ong K. K., Astrup A., Mølgaard C., Michaelsen K. F. Seasonal variations in growth and body composition of 8-11-y-old Danish children. *Pediatric Research*, 2016, vol. 79 (2), pp. 358–363. DOI: <http://dx.doi.org/10.1038/pr.2015.206>
 15. Franckle R., Adler R., Davison K. Accelerated weight gain among children during summer versus school year and related racial/ethnic disparities: a systematic review. *Preventing Chronic Disease*, 2014, vol. 11, pp. E130355. DOI: <http://dx.doi.org/10.5888/pcd11.130355>
 16. Isojima T., Kato N., Yokoya S., Ono A., Tanaka T., Yokomichi H., Yamagata Z., Tanaka S., Matsubara H., Ishikuro M., Kikuya M., Chida S., Hosoya M., Kuriyama S., Kure S. Early excessive growth with distinct seasonality in preschool obesity. *Archives of Disease in Childhood*, 2019, vol. 104 (1), pp. 53–57. DOI: <http://dx.doi.org/10.1136/archdischild-2018-314862>
 17. Kobayashi M., Kobayashi M. The relationship between obesity and seasonal variation in body weight among elementary school children in Tokyo. *Economics & Human Biology*, 2006, vol. 4 (2), pp. 253–261. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ehb.2005.08.002>
 18. Mackenbach J. D., Nelissen K. G. M., Dijkstra S. C., Poelman M. P., Daams J. G., Leijssen J. B., Nicolaou M. Systematic review on socioeconomic differences in the association between the food environment and dietary behaviors. *Nutrients*, 2019, vol. 11 (9), pp. 2215. DOI: <http://dx.doi.org/10.3390/nu11092215>
 19. Moreno J. P., Crowley S. J., Alfano C. A., Hannay K. M., Thompson D., Baranowski T. Potential circadian and circannual rhythm contributions to the obesity epidemic in elementary school age children. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 2019, vol. 16 (1), pp. 25. DOI: <http://dx.doi.org/10.1186/s12966-019-0784-7>
 20. Moreno J. P., Crowley S. J., Alfano C. A., Thompson D. Physiological mechanisms underlying children's circannual growth patterns and their contributions to the obesity epidemic in elementary school age children. *Obesity Reviews*, 2020, vol. 21 (3), e12973. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/obr.12973>
 21. Sacks G., Robinson E., Cameron A. J. Issues in measuring the healthiness of food environments and interpreting relationships with diet, obesity and related health outcomes. *Current Obesity Reports*, 2019, vol. 8, pp. 98–111. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s13679-019-00342-4>
 22. Tanskey L. A., Goldberg J. P., Chui K., Must A., Wright C.M., Scheck J.M. A Qualitative Exploration of potential determinants of accelerated summer weight gain among school-age children: Perspectives from parents. *BMC Pediatrics*, 2019, vol. 19 (1), pp. 438. DOI: <http://dx.doi.org/10.1186/s12887-019-1813-z>
 23. Tovar A., Lividini K., Economos C. D., Folta S., Goldberg J., Must A. School's out: what are urban children doing? The Summer Activity Study of Somerville Youth (SASSY). *BMC Pediatrics*, 2010, vol. 10, pp. 16. DOI: <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2431-10-16>
 24. Visscher T. L., Seidell J. C. Time trends (1993–1997) and seasonal variation in body mass index and waist circumference in the Netherlands. *International Journal of Obesity*, 2004, vol. 28 (10), pp. 1309–1316. DOI: <http://dx.doi.org/10.1038/sj.ijo.0802761>



25. von Hippel P. T., Workman J. From kindergarten through second grade, U.S. children's obesity prevalence grows only during summer vacations. *Obesity*, 2016, vol. 24 (11), pp. 2296–2300. DOI: <http://dx.doi.org/10.1002/oby.21613>

Submitted: 09 March 2020

Accepted: 10 May 2020

Published: 30 June 2020



This is an open access article distributed under the [Creative Commons Attribution License](#) which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. (CC BY 4.0).



© Ж. М. Мукатаева, С. Ж. Кабиева, А. С. Динмухамедова, Р. И. Айзман

DOI: [10.15293/2658-6762.2003.12](https://doi.org/10.15293/2658-6762.2003.12)

УДК 612.6+371

Основные тенденции морфофункционального развития казахских школьников за последние 13 лет

Ж. М. Мукатаева (Нур-Султан, Казахстан), С. Ж. Кабиева (Павлодар, Казахстан),
А. С. Динмухамедова (Нур-Султан, Казахстан), Р. И. Айзман (Новосибирск, Россия)

Проблема и цель. Понимание закономерностей онтогенеза и влияния на него социально-экономических условий жизни возможно при сопоставлении показателей детского организма в разных климато-географических районах за определенный период времени. В этом аспекте была поставлена цель – сопоставить физическое и функциональное развитие современных школьников 7–15 лет г. Павлодара с аналогичными результатами учащихся 2005 г. обследования.

Методология. Были сопоставлены результаты обследования 1022 учащихся 7–15 лет, полученные в ходе мониторинга здоровья учащихся школы №22 в 2018 г., и школы №39 в 2005 г. Сравнивали антропометрические и функциональные показатели: длину, массу тела, окружность грудной клетки, индекс Кетле, компонентный состав тела, показатели кардиореспираторной системы и физической работоспособности.

Результаты. Установлено, что рост современных девочек практически не изменился, тогда как у мальчиков в 8–10 и 12-лет достоверно увеличилась длина тела по сравнению со сверстниками 2005 г. У учащихся обоего пола достоверно возросла масса тела. Показатели жизненной емкости легких и жизненного индекса были несколько ниже, чем у их сверстников 2005 г., что свидетельствует об уменьшении функциональных возможностей респираторной системы. Оценка физической работоспособности и уровня кровоснабжения показала менее экономичное функционирование сердечно-сосудистой системы в условиях физической нагрузки

Исследование выполнено в рамках государственного научного гранта Министерства образования и науки Республики Казахстан по приоритету «Науки о жизни и здоровье», по теме: «Многоцентровое исследование здоровья участников образовательного процесса с использованием инновационных технологий»

Мукатаева Жанат Макановна – доктор биологических наук, профессор кафедры общей биологии и геномики, Евразийский национальный университет им. Л. Н. Гумилева.

E-mail: mukataevazh@mail.ru

Кабиева Салтанат Жумабаевна – кандидат биологических наук, доцент кафедры общей биологии, Павлодарский государственный педагогический университет.

E-mail: dairbaevasg@mail.ru

Динмухамедова Айгуль Салимжановна – кандидат биологических наук, профессор кафедры общей биологии и геномики, Евразийский национальный университета им. Л.Н. Гумилева.

E-mail: dinmukhamedova@mail.ru

Айзман Роман Иделевич – доктор биологических наук, профессор, зав. кафедрой анатомии, физиологии и безопасности жизнедеятельности, Новосибирский государственный педагогический университет, гл. научный сотрудник ФБУН «Новосибирский НИИ гигиены».

E-mail: aizman.roman@yandex.ru

по сравнению со школьниками 2005 года обследования, особенно в подростковом и старшем школьном возрасте.

Заключение. В период с 2005 по 2018 годы произошло увеличение весовых показателей (массо-ростового индекса и процента резервного жира) без изменения длины тела у девочек и некоторого увеличения в препубертатном периоде у мальчиков, снижение функциональных возможностей кардиореспираторной системы и физической работоспособности у детей обоего пола. Полученные данные требуют разработки новых нормативов для оценки физического развития современных детей и подростков, а также стимуляции физической активности учащихся.

Ключевые слова: морфофункциональные показатели, учащиеся, функциональные резервы, половые отличия, возрастная изменчивость, динамика развития, здоровье.

Постановка проблемы

Физическое развитие является важным критерием здоровья и демографического потенциала населения. Ухудшение здоровья детей и подростков проявляется не только в тенденции роста заболеваемости, но и в ухудшении показателей физического развития и функционального состояния организма [1–3].

Поскольку детский организм находится в процессе постоянного и непрерывного роста и развития, нарушение динамики этого процесса следует рассматривать как показатель неблагополучия в состоянии здоровья, что, в свою очередь, предполагает выявление влияния неблагоприятных факторов, как внешней среды, так и внутреннего характера [4; 5]. Динамический контроль процессов роста и развития детского населения позволяет определять изменения в биологии человека, диагностировать и прогнозировать проблемные ситу-

ации, разрабатывать мероприятия, направленные на обеспечение санитарно-гигиенического благополучия населения¹ [6]. Так, динамика трендов физического развития детей и подростков отражает закономерности онтогенетических изменений, обусловленные позитивными или негативными социально-экономическими влияниями, происходящими в обществе и окружающей среде, что лежит в основе нормирования учебных и физических нагрузок, выделения групп риска для дифференцированного проведения профилактических и лечебно-оздоровительных мероприятий². Объективная интерпретация результатов физического и функционального развития детей и подростков возможна только на основе современных нормативов [6], которые формируются с учетом региональных климатогеографических условий и временного фактора развития популяции, которые должны периодически пересматриваться каждые 5–10 лет³ [7].

¹ Баранов А. А., Кучма В. Р. Физическое развитие детей и подростков Российской Федерации: сб. матер. вып. VI. – М.: Издательство «ПедиатрЪ», 2013. – 192 с.

Намазова-Баранова Л. С., Кучма В. Р., Ильин А. Г., Сухарева Л. М., Рапопорт И. К. Заболеваемость детей в возрасте от 5 до 15 лет в Российской Федерации // Медицинский совет. – 2014. – С. 6–10.

² Денисов А. П., Бабенко А. И., Денисов А. П., Спинов В. И. Репродуктивное поведение девушек подросткового возраста // Социология медицины. – 2008. – № 2. – С. 39–42.

Ляпин В. А. Комплексная оценка потерь здоровья детей и подростков на территории крупного промышленного центра: учеб. пособие. – Омск: М-во здравоохран. Омск. Обл., 2007. – 96 с.

³ Турбинский В. В., Крига А. С., Ерофеев Ю. В., Новикова И. И. Методические подходы разработки

Методология исследования

Настоящее исследование выполнено в рамках грантового финансирования МОН РК АР05132740 «Многоцентровое исследование здоровья участников образовательного процесса с использованием инновационных технологий» в 2018 г. в г. Павлодаре, Республика Казахстан, результаты которого сравнивали с данными, собранными теми же авторами в том же населенном пункте, по тем же методикам, что и в 2005 году [8]. Всего было обследовано 1022 учащихся обоего пола в возрасте от 7 до 15 лет. В исследование включены результаты мониторинга здоровья 322 обучающихся (161 мальчиков и 161 девочек) школы № 22 г. Павлодара, Республика Казахстан, проведенного в 2018 г. и 700 учащихся (349 мальчиков, 351 девочек) школы № 39 этого же города в 2005 г. Данные популяции были однородны по месту проживания, этнической принадлежности, сезону обследования (конец сентября – ноябрь текущего года) и репрезентативны по численности.

Материал собран с соблюдением правил биоэтики, родители/опекуны учащихся получили информацию об обследовании ребенка и подписали информированный бланк согласия. Демографические данные о социально-бытовом и этно-национальном составе обследуемых были получены на основе опросника, включенного в индивидуальные анкеты каждого ребенка.

Возрастные группы обследуемых формировали по принятому в отечественной антропологии принципу: к 7-летним детям относились дети в возрасте от 6 лет 6 месяцев до 7 лет 5 месяцев 29 дней и т. д.⁴

Общепринятыми методами определяли основные антропометрические показатели физического развития: длину тела (ДТ), массу тела (МТ), окружность грудной клетки (ОГК)⁵. Для оценки гармоничности физического развития рассчитывался индекс Кетле ($ИК = МТ, кг / ДТ, м^2$)⁶. Содержание резервного жира определяли непрямой методом калиперометрии⁷. С помощью специального инструмента – калипера в 10 точках на правой стороне тела измеряли толщину кожно-жировых складок (на щеке, подбородке, над грудными мышцами, на грудной клетке на уровне 10-го ребра, над гребнем подвздошной кости, на животе на 5 см справа от пупка, на бедре спереди, на задней поверхности плеча, под лопаткой, на задней поверхности голени). Контактная площадь каждой бранши калипера была равна 19,7 мм, а пружина обеспечивала постоянное давление в 200 гр. Затем по разработанным таблицам для разных возрастных групп⁸ определяли процентное содержание резервного жира (% жира) в организме обследуемых. Это,

управленческих решений по снижению риска здоровью населения от загрязнения окружающей среды // Здоровье населения и среда обитания. – 2010. – № 7 (208). – С. 18–21.

⁴ Никитюк Б. А. Интегративные подходы в возрастной и спортивной антропологии. – М.: Ин-т психологии РАН, 1999. – 219 с.

⁵ Бунак В. В. Антропометрия. – М.: Учпедгиз, 1941. – 182 с.

⁶ Воронцов И. М. Оценка антропометрических данных (лекция) // Вопросы охраны материнства и детства. – 1985. – Т. 30, № 6. – С. 6–11.

⁷ Табунов А. И. Основные методы определения количества жировой ткани в организме ребенка и их значение // Педиатрия. – 1977. – № 10. – С. 90–93.

⁸ Parizkova J. Body composition and build as a criterion of physical fitness during growth and development // Physical Fitness and its Laboratory Assessment, University of Carolina Pragensis, 1970. – P. 66–68.

в свою очередь, позволяло рассчитать жировую и активную массу тела (ЖМТ и АМТ)⁹.

$$\text{ЖМТ} = (\text{МТ} \times \% \text{ жира}) / 100;$$

$$\text{АМТ} = \text{МТ} - \text{ЖМТ}$$

Функциональные резервы дыхательной системы – жизненную емкость легких (ЖЕЛ) – оценивали с помощью сухого спирометра, на основании чего рассчитывали жизненный индекс (ЖИ=ЖЕЛ/МТ)¹⁰.

О функциональном состоянии системы кровообращения судили по базовым показателям сердечно-сосудистой системы в покое и после физической нагрузки: частоте сердечных сокращений (ЧСС), которую определяли с помощью электрокардиографа «Аксион ЭК 1Г-07»; артериальному давлению (АД), измеряемому аускультативным методом по Короткову с учётом ширины манжетки для детского возраста. Систолический объем крови (СОК) определяли по формуле Старра¹¹ в модификации Н. С. Пугиной и Я. Ф. Бомаш¹² для детей 7–15 лет: $\text{СОК} = 40 + 0,5\text{ПД} - 0,6\text{ДД} + 3,2\text{А}$, где ПД – пульсовое давление, ДД – диастолическое давление, А – возраст обследуемого. Минутный объем кровообращения определяли по формуле: $\text{МОК} = \text{СОК} \times \text{ЧСС}$. Для оценки экономичности и эффективности аппарата кровообращения МОК пересчитывали на единицу общей и относительной физической работоспособности: МОК, л / PWC_{170} , кг¹³. Для этого

проводили степэргометрическое тестирование с физической нагрузкой¹⁴ и расчетом PWC_{170} по формуле В. Л. Карпмана с соавт.¹⁵:

$$\text{PWC}_{170} = \text{N1} + (\text{N2} - \text{N1}) \times \frac{170 - \text{f1}}{\text{f2} - \text{f1}}$$

где N1 – мощность первой нагрузки; N2 – мощность второй нагрузки; f1 – частота сердечных сокращений (ЧСС) в конце первой нагрузки (уд/мин); f2 – ЧСС в конце второй нагрузки (уд/мин.). Мощность нагрузки рассчитывали в килограммометрах в минуту (кгм/ мин). Физической нагрузкой был степ-тест (30 восхождений в 1 мин на 20 см лестницу), темп восхождений задавался метрономом.

Статистическая обработка результатов исследования проведена с использованием пакета статистических программ Statistica, и SPSS 11.5. методами вариационной статистики с расчётом критерия Стьюдента для независимых выборок¹⁶ и оценкой статистической значимости (p) различий средних арифметических значений.

Результаты исследования

Проведенные исследования показали, что онтогенетические изменения основных показателей физического развития (длины, массы тела и окружности грудной клетки) обследованных детей и подростков 7–15 лет в 2005 и 2018 гг. (таблица 1) соответствовали

⁹ Шварц В. Б. К методике определения жировой и активной массы тела у спортсменов // Теория и практика физической культуры. – 1991. – № 1. – С. 21–22.

¹⁰ Мартынов И. Ф. Функциональные методы исследования внешнего дыхания. – М., 1971. – 142 с.

¹¹ Starr Y. Clinical tests of simple method of estimating cardiac stroke volume from blood pressure and age // Circulation. – 1954. – № 9. – P. 664–668.

¹² Пугина Н. С., Бомаш Я. Ф. Об использовании метода Старра у детей // Сборник научных работ аспирантов Ленинградского института усовершенствования врачей. – Л.; 1963. – Вып. 40. – С. 64.

¹³ Рубанович В. Б., Айзман Р. И. Онтогенез мальчиков в зависимости от типа конституции: монография. – Новосибирск: Изд-во НГПУ, 2004. – 196 с.

¹⁴ Рубанович В. Б. Врачебно-педагогический контроль при занятиях физической культурой: учеб. пособ. – 2-е изд., доп. и переработ. – Новосибирск, 2003. – 262 с.

¹⁵ Карпман В. Л. Тестирование в спортивной медицине. – М.: Физкультура и спорт, 1988. – 207 с.

¹⁶ Лакин Г. Ф. Биометрия: учеб. пособ. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. школа, 1980. – 293 с.

возрастными закономерностями роста и развития организма школьников¹⁷.

При сравнении антропометрических показателей девочек разных годов не выявлено достоверных различий по длине тела (кроме 9-летнего возраста), тогда как у мальчиков 2018 года данный показатель был достоверно выше в 8–10 и 12-лет.

Средние величины массы тела обследованных школьников 2018 года в целом выше, чем у их сверстников 2005 г. (таблица 1), что, возможно, связано с малоподвижным образом жизни современных школьников и снижением уровня и времени их физической активности¹⁸ [9]. При этом, наибольшие отличия отмечались в препубертатном и пубертатном периодах. Наибольший скачок массы тела у обследованных 2005 года наблюдался в 13-летнем возрасте, а у школьников 2018 года – у мальчиков в 14 лет, у девочек в 13 лет.

Необходимо отметить, что значения окружности грудной клетки (ОГК) были существенно выше в младшем школьном возрасте у мальчиков 2018 года обследования. У девочек различных годов обследования существенно отличались между собой только подростки в 12 и 14 лет (таблица 1).

Таким образом, можно отметить некоторое увеличение антропометрических показателей у современных школьников Казахстана по сравнению с 2005 г., которое больше было

выражено по показателям массы тела и сильнее проявлялось у мальчиков.

Выявлено, что все школьники в целом по величине индекса Кетле имели гармоничное физическое развитие. Однако, у современных детей значения индекса Кетле значительно выше, нежели у их сверстников 2005 года обследования (таблица 1). Если данный показатель у детей и подростков 2005 года обследования был ближе к нижней границе гармоничного физического развития, то у современных школьников – ближе к верхней границе. Повышенный индекс массы тела является показателем риска сердечно – сосудистых заболеваний, диабета и метаболического синдрома [10–14]. Кроме того, избыточное ожирение в детском и подростковом возрасте также увеличивает риск сердечно-сосудистых заболеваний и метаболического синдрома во взрослом возрасте [15].

Процентное содержание резервного жира у обучающихся мужского пола, обследованных в 2005 и 2018 годах, с 7 до 11 лет увеличивалось на 16,2 % и 8,4 %, соответственно, а к 15-летнему возрасту наблюдалось его снижение по сравнению с исходными данными, однако оставалось достоверно выше во всех возрастных группах современных школьников. Аналогично среди девочек: при более высоком уровне резервного жира у обследованных 2018 г. по сравнению с 2015 г., однако достоверных отличий между возрастными группами не было.

¹⁷ Сонькин В. Д., Корниенко И. А., Тамбовцева Р. В., Зайцева В. В., Изаак С. И. Основные закономерности и типологические особенности роста и развития // Физиология развития ребенка: теоретические и прикладные аспекты. – М.: Образование от А до Я, 2000. – С. 31–59.

¹⁸ Blair S. N., Brodney S. Effects of physical inactivity and obesity on morbidity and mortality: current evidence and research perspectives // Med. Sci. Sports Exerc. – 1999. – Vol. 31. – P. 646–662.

Таблица 1

**Возрастно-половая динамика тотальных размеров и состава тела школьников
г. Павлодара 7–15 лет, обследованных в 2005 и 2018 гг.**

Table 1

**The age-gender dynamics of the total size and body composition of schoolchildren
in Pavlodar aged 7–15 years examined in 2005 and 2018.**

Возраст, лет	N (кол-во)	гг.	ДТ	МТ	ОГК	ИК	% резервно-го жира	АМТ
мальчики								
7	n=38	2005	124,3±0,7	23,9±0,7	57,4±0,6	15,4±0,3	17,4±0,6	19,6±0,4
	n=20	2018	125,5±0,8	25,6±0,7	60,4±1,0●	15,9±0,3	20,3±1,1●	20,4±0,7
8	n=38	2005	126,7±0,9*	25,2±0,6	59,5±0,6*	15,7±0,2	17,5±0,3	20,7±0,4*
	n=20	2018	129,8±0,4*●	28,9±0,7*●	64,6±0,6*●	17,16±0,4*●	21,4±0,8●	22,7±0,6*●
9	n=42	2005	132,6±0,8*	28,1±1,2*	60,8±0,5	15,8±0,4	18,5±0,6	22,7±0,6*
	n=21	2018	134,8±0,8*●	31,2±0,7*●	65,0±0,5●	17,19±0,4●	22,1±1,0●	24,2±0,4*●
10	n=38	2005	138,0±0,9*	31,4±1,5	63,5±1,3*	16,3±0,5	19,4±0,6	25,1±1,0*
	n=20	2018	141,4±0,3*●	35,3±0,8*●	66,0±0,4	17,7±0,4●	22,0±1,1●	27,4±0,5*●
11	n=39	2005	146,4±1,1*	36,1±1,2*	67,1±0,9*	16,7±0,3	20,2±0,6	28,5±0,9*
	n=20	2018	146,7±1,0*	37,4±0,7*	69,2±0,3*●	17,8±0,3●	21,3±1,2	30,1±0,5*
12	n=39	2005	149,1±1,2	39,1±1,3	70,1±1,0*	17,5±0,4	18,9±0,6	31,4±0,8*
	n=20	2018	155,3±1,3*●	43,4±0,7*●	71,7±0,7*	18,0±0,3	21,1±0,9●	34,1±0,5*●
13	n=33	2005	158,2±1,4*	46,0±2,1*	73,8±1,3*	18,2±0,5	17,3±0,7	37,6±1,3*
	n=20	2018	157,8±1,2	45,3±0,6*	73,0±0,5	18,2±0,3	19,1±1,6●	36,6±0,8*
14	n=40	2005	164,5±1,2*	50,7±1,4*	76,1±1,3	18,6±0,5	13,8±0,9*	43,4±0,9*
	n=20	2018	166,6±0,6*	55,1±0,7*●	77,0±0,4*	19,9±0,2*●	19,1±1,3●	44,5±0,7*
15	n=42	2005	172,4±1,3*	56,8±1,6*	80,4±1,4*	19,1±0,5	14,1±0,8	48,4±0,9*
	n=20	2018	171,3±1,1*	57,2±0,6*	78,3±0,4*	20,0±0,2	17,6±1,1●	48,0±0,6*
Девочки								
7	n=37	2005	123,2±0,8	23,5±0,6	56,8±0,4	15,4±0,3	21,6±0,5	18,3±0,4
	n=20	2018	122,4±0,8	22,5±0,6	58,2±0,7	15,0±0,4	22,3±0,6	17,5±0,5
8	n=39	2005	128,1±0,6*	25,4±0,7*	58,8±0,7*	15,4±0,4	21,4±0,5	19,9±0,4*
	n=20	2018	128,5±1,1*	26,9±0,7*●	59,0±0,5	16,3±0,4*●	21,8±0,5	21,0±0,6*
9	n=40	2005	136,9±1,1*	29,2±1,0*	63,8±1,0*	15,4±0,3	22,5±0,5	22,4±0,6*
	n=20	2018	132,9±1,1*●	29,2±0,5*	60,2±0,9●	16,6±0,3●	22,6±0,7	22,5±0,3*
10	n=43	2005	138,1±0,7	30,0±0,7	63,9±0,6	15,6±0,3	21,7±0,4	23,4±0,5
	n=21	2018	139,0±1,3*	34,2±0,9*●	64,8±1,0*	17,7±0,3*●	24,7±0,6*●	25,7±0,6*●
11	n=41	2005	147,5±0,8*	36,7±0,9*	67,2±0,7*	16,7±0,2*	22,3±0,6	28,3±0,5*
	n=20	2018	148,5±1,2*	39,3±0,7*●	69,2±1,2*	17,8±0,3●	23,6±0,6●	30,0±0,5*●
12	n=45	2005	150,6±1,0*	39,3±0,9*	68,4±0,6	17,3±0,4	22,8±0,4	30,2±0,5*
	n=20	2018	150,8±1,1	43,3±0,8*●	70,3±0,8●	19,0±0,3*●	23,7±0,6	33,0±0,6*●
13	n=35	2005	157,8±1,03*	46,2±1,2*	74,8±1,0*	18,4±0,3*	19,4±0,8*	36,8±0,7*
	n=20	2018	157,7±1,1*	50,7±0,8*●	74,5±0,7*	20,4±0,2*●	21,7±1,0●	39,6±0,5*●
14	n=34	2005	159,1±0,9	46,7±1,5	75,1±1,0	18,4±0,5	19,3±0,8	37,3±1,0
	n=20	2018	161,0±1,0*	54,1±0,9*●	80,0±0,8*●	20,9±0,3●	24,1±1,0●	40,9±0,5●
15	n=37	2005	164,9±0,8*	55,7±1,2*	79,5±0,7*	20,4±0,5*	20,5±0,7	44,0±0,8*
	n=20	2018	162,1±1,2	56,4±0,7*	81,1±0,9	21,5±0,2●	22,9±0,9●	43,4±0,5*
<p>Примечание: – Достоверные различия средних величин: * – по отношению к предыдущей возрастной группе (P<0,05); ● – при сравнении учащихся 2018 и 2005 гг. обследования (P<0,05)</p>								

Сравнительная характеристика показала, что процент резервного жира существенно выше у школьников 2018 года обследования, особенно в группе детей и подростков мужского пола, что наводит на мысль о риске таких детей попасть в группу лиц с избыточной массой тела. Повышенный уровень жира отложения у мальчиков отмечается в исследованиях ряда авторов¹⁹ [16].

Вместе с тем, показатели активной массы тела у всех обследованных школьников в 2005 и 2018 году увеличились в онтогенезе с 7 до 15 лет: у мальчиков на 46,9 и 35,2 %, и у девочек – на 35,2 и 48 %, соответственно. При этом, у современных детей данный показатель во многих возрастных группах был значительно выше.

Важной характеристикой функционирования дыхательной системы является жизненная емкость легких, абсолютная величина которой как у мальчиков, так и у девочек 7–15 лет достоверно возрастала в динамике индивидуального развития. У современных школьников данный показатель был несколько меньше, чем у их сверстников 2005 г., однако к 15-летнему возрасту показатели сравнялись, достигнув 3,4 л у мальчиков и 2,82 л у девочек (таблицы 2, 3). Еще большую физиологическую значимость имеет жизненный индекс (ЖИ), характеризующий возможности обеспечения организма кислородом в расчете на 1 кг массы тела. Сравнительный анализ выявил, что данный параметр у школьников 2018 г. практически во всех возрастных группах, кроме 15-летних подростков, был значительно

ниже, чем у их сверстников 2005 г. Полученные данные свидетельствуют о более низких функциональных возможностях респираторной системы и ее эффективности у современных детей по сравнению со сверстниками 2005 года.

Физиометрические показатели гемодинамики у наблюдаемых детей во всех возрастно-половых группах в условиях покоя характеризовались снижением средних значений ЧСС и тенденцией к повышению систолического АД, диастолического АД, ДП, СОК и МОК (таблицы 2, 3). Сопоставление данных показателей, как у мальчиков, так и у девочек выявило, что в возрасте 12–15 лет современные школьники имели более низкие показатели ЧСС, МОК и существенно более высокие САД, ДАД.

При исследовании экономичности и эффективности аппарата кровообращения детей и подростков было выявлено, что в целом у современных школьников наблюдалось менее экономичное функционирование сердечно-сосудистой системы при нагрузке по сравнению со школьниками 2005 года. Это отмечалось у детей и подростков женского пола в среднем и старшем школьном возрасте, а у ребят в 7–8, 9, 13–15 лет (таблицы 2, 3).

Степень выраженности реакции сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку в различные возрастные периоды имеет большое значение в оценке функциональных резервов и приспособляемости организма к адекватному кровоснабжению организма¹⁴.

¹⁹ Милушкина О. Ю., Скоблина Н. А., Прусов П. К., Бокарева Н. А., Татаринчик А. А., Козырева Ф. У., Моисеев А. Б. Зависимость мышечной силы от темпов биологического созревания и основных показате-

телей физического развития у мальчиков-подростков // Проблемы современной морфологии человека. – 2018. – С. 96–97. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=35675013>

Таблица 2

**Показатели кардио-респираторной системы школьников (мальчиков)
г. Павлодара 7-15 лет, обследованных в 2005 и 2018 гг. в условиях покоя**

Table 2

**Indicators of the cardio-respiratory system of schoolchildren (boys)
in Pavlodar aged 7-15 years examined in 2005 and 2018 at rest**

Показатели	год	Возраст (лет)								
		7	8	9	10	11	12	13	14	15
N (кол-во)	2005	n=38	n=38	n=42	n=38	n=39	n=39	n=33	n=40	n=42
	2018	n=20	n=20	n=21	n=20	n=20	n=20	n=20	n=20	n=20
Показатели системы внешнего дыхания										
ЖЕЛ, л	2005	1,53±0,04	1,55±0,02	1,81±0,05*	1,99±0,03*	2,30±0,04*	2,35±0,03	2,78±0,07*	3,01±0,1	3,39±0,07*
	2018	1,35±0,04●	1,60±0,03*●	1,68±0,04	1,94±0,06*	2,13±0,03*	2,28±0,04*	2,34±0,04●	2,84±0,07*	3,4±0,04*
ЖИ, мл/кг	2005	64,5±1,4	62,0±1,4	66,2±2,1	66,6±2,1	65,8±1,7	62,2±1,8	62,6±2,1	60,3±1,9	60,6±1,8
	2018	53,1±1,7●	55,9±1,6●	54,0±1,4●	55,4±2,4●	55,9±1,2●	52,8±1,3●	51,8±1,2●	51,7±1,3●	59,0±0,7*
Показатели сердечно-сосудистой системы в условиях покоя										
ЧСС, уд/мин	2005	92,2±1,6	89,0±1,7	86,2±1,1	87,9±2,0	87,3±1,7	87,3±0,9	87,4±1,7	85,1±1,3	81,0±1,3*
	2018	95,8±1,0	93,4±0,5*●	91,5±0,3*●	87,1±0,4*	85,6±0,4*	84,8±0,4●	82,9±0,3*●	81,0±0,4*●	80,0±0,1*
САД, мм. рт. ст.	2005	93,2±1,1	93,7±1,1	98,4±1,4*	97,9±0,7	101,2±1,1*	101,2±1,1	104,4±1,2*	107,4±1,8	111,0±0,7
	2018	93,0±1,1	96,0±1,1	98,1±0,9	103,5±1,1*●	106,0±1,1●	109,0±1,0*●	112,0±0,9*●	115,0±1,1*●	117,5±1,0●
ДАД, мм. рт. ст.	2005	57,5±1,5	57,4±0,7	60,2±1,0*	59,7±0,3	60,4±1,1	59,0±0,7	61,5±1,2	60,3±0,7	61,4±0,7
	2018	58,0±0,9	58,5±0,8	59,5±0,8	60,5±0,5	62,5±1,0	65,0±1,4●	67,0±1,5●	67,5±1,0●	69,5±0,9●
ПД, мм. рт. ст.	2005	35,7±1,1	36,3±1,1	38,1±1,4	38,2±0,7	40,7±1,1*	42,2±1,1	42,8±1,6	47,1±2,0	49,5±1,0
	2018	35,0±1,1	37,5±1,0	38,6±0,8	43,0±1,1*●	43,5±1,1	44,0±1,1	45,0±1,1	47,5±1,0	48,0±0,9
ДП, у.е.	2005	85,9±1,4	83,6±2,1	85,0±1,9	86,1±2,0	88,4±2,2	88,4±1,4	91,4±2,6	91,3±1,8	90,0±1,9
	2018	89,0±1,0	89,7±1,1●	89,7±0,8●	90,1±0,9	90,8±1,2	92,4±1,0●	92,8±0,9	93,1±1,1	94,0±0,8
СОК, мл.	2005	45,8±1,4	49,3±1,0*	51,7±1,3	55,2±0,4*	59,4±1,0*	64,1±1,0*	66,1±1,3	72,2±1,2*	75,9±0,9*
	2018	45,1±1,0	49,3±0,8*	52,4±0,8*	57,2±0,6*●	59,5±1,0	61,4±1,3	63,9±1,4	68,1±0,9*●	70,3±0,8●
МОК, л.	2005	4,2±0,1	4,3±0,1	4,4±0,1	4,8±0,1*	5,2±0,1*	5,6±0,1*	5,7±0,1	6,1±0,1	6,2±0,1
	2018	4,3±0,1●	4,6±0,1●	4,8±0,1	5,0±0,1	5,1±0,1	5,2±0,1●	5,3±0,1●	5,5±0,1●	5,6±0,1●

Примечание – Достоверные различия средних величин:

* – по отношению к предыдущей возрастной группе (P<0,05);

● – при сравнении показателей учащихся 2018 и 2005 гг. обследования (P<0,05)

Таблица 3

Показатели кардио-респираторной системы школьников (девочек)
г. Павлодара 7-15 лет, обследованных в 2005 и 2018 гг. в условиях покоя

Table 3

The indicators of the cardio-respiratory system of schoolchildren (girls)
in Pavlodar aged 7-15 years examined in 2005 and 2018 at rest

Показатели	год	Возраст (лет)								
		7	8	9	10	11	12	13	14	15
N (кол-во)	2005	n=37	n=39	n=40	n=43	n=41	n=45	n=35	n=34	n=37
	2018	n=20	n=20	n=20	n=21	n=20	n=20	n=20	n=20	n=20
Показатели системы внешнего дыхания										
ЖЕЛ, л	2005	1,42±0,03	1,53±0,05*	1,77±0,03*	1,79±0,04	1,95±0,04*	2,03±0,04	2,45±0,04*	2,48±0,05	2,82±0,06*
	2018	1,30±0,02●	1,42±0,03*	1,61±0,1*	1,80±0,04*	1,98±0,03*	2,16±0,03*	2,36±0,03*	2,61±0,05*	2,82±0,1
ЖИ, мл/кг	2005	61,3±1,5	61,0±1,9	62,1±1,7	61,0±0,04	54,0±1,3*	52,8±1,2	54,7±1,8	54,9±2,1	51,4±1,4
	2018	58,8±2,0	53,3±1,9●	55,4±1,5●	53,1±1,7●	50,4±0,8●	50,1±1,1●	46,7±1,0●	48,3±0,9●	50,1±1,2
Показатели сердечно-сосудистой системы в условиях покоя										
ЧСС, уд/мин	2005	97,9±2,0	96,4±1,4	95,2±2,2	93,5±1,3	93,4±1,7	92,5±1,5	92,8±2,6	88,6±2,0	87,5±2,0
	2018	95,7±0,3	95,1±0,6	94,0±0,5	92,0±1,0*	90,1±1,0	87,3±0,6●	84,0±0,6●	83,4±0,6●	82,0±0,5●
САД, мм. рт. ст.	2005	90,9±1,1	91,8±1,4	93,9±1,4	91,6±1,2*	102,2±1,4*	101,6±1,0	102,3±1,2	105,3±1,4	111,8±1,9*
	2018	94,5±1,1●	95,5±1,1●	97,0±1,3	99,0±1,4●	102,0±1,7	105,5±1,1●	110,0±1,0●*	111,0±1,6●	113,5±1,1
ДАД, мм. рт. ст.	2005	56,5±1,5	57,6±1,1	60,9±1,1*	59,7±1,3	60,4±1,0	59,2±0,8	60,0±1,2	60,4±1,2	63,1±1,3
	2018	60,5±1,5	61,0±1,4	61,0±1,0	61,4±1,0	62,5±1,6	65,0±1,4●	68,5±1,3●	69,0±1,6●	69,5±0,9●
ПД, мм. рт. ст.	2005	34,4±1,1	34,2±1,1	33,0±1,1	37,9±1,0	41,8±1,8	42,3±1,0	42,2±1,2	44,8±1,6	48,6±1,5
	2018	34,0±1,1	35,5±1,4	36,0±1,1	37,6±1,2	39,5±0,5	40,5±0,5	41,5±0,8	42,0±0,9	44,0±1,1
ДП, у.е.	2005	89,0±2,0	88,2±1,4	89,5±2,8	91,5±2,0	95,6±2,1	93,8±1,9	95,0±3,4	93,6±2,9	97,5±2,3
	2018	90,4±1,0	90,8±1,1	91,2±1,5	91,2±1,5	91,8±1,4	92,1±1,2	92,4±1,1	92,6±1,6	93,0±1,0
СОК, мл.	2005	45,7±1,5	48,2±0,9	48,8±1,0	55,2±1,1*	59,9±1,1*	64,0±0,9*	66,7±1,1*	71,0±1,3*	74,5±1,4
	2018	43,1±1,4	47,4±1,3*	50,2±0,9	54,0±1,0*	57,5±1,0*	59,7±1,0●	61,3±1,1●	64,4±1,2●	68,3±0,9*●
МОК, л.	2005	4,5±0,1	4,6±0,1	4,7±0,2	5,2±0,1*	5,5±0,1*	5,9±0,1	6,2±0,2	6,3±0,1	6,5±0,2
	2018	4,12±0,1●	4,50±0,1*	4,72±0,1	4,97±0,1	5,18±0,1●	5,20±0,1●	5,15±0,1●	5,36±0,1●	5,60±0,1●

Примечание – Достоверные различия средних величин:

* – по отношению к предыдущей возрастной группе ($P < 0,05$);

● – при сравнении показателей учащихся 2018 и 2005 гг. обследования ($P < 0,05$)

В результате исследований (таблицы 4, 5) зафиксировано, что показатели кардио-респираторной системы школьников г. Павлодара, обследованных в 2005 и 2018 году,

имели существенные отличия, особенно выраженные в 13–15 лет ($P < 0,05$), достигая максимальных значений по сравнению с более младшим возрастом.

Таблица 4

Показатели кардио-респираторной системы школьников (мальчиков)
г. Павлодара 7-15 лет, обследованных в 2005 и 2018 гг. в условиях нагрузки

Table 4

Indicators of the cardio-respiratory system of schoolchildren (boys)
in Pavlodar aged 7-15 years examined in 2005 and 2018 under load

Показатели	год обследо вания	Возраст (лет)								
		7	8	9	10	11	12	13	14	15
N (кол-во)	2005	n=38	n=38	n=42	n=38	n=39	n=39	n=33	n=40	n=42
	2018	n=20	n=20	n=21	n=20	n=20	n=20	n=20	n=20	n=20
ЧСС, уд/мин	2005	162,1± 2,4	156,7± 1,7	157,2± 2,7	159,1 ±1,9	162,4 ±2,0	160,7 ±2,7	163,2± 2,1	162,7± 1,7	162,6± 2,5
	2018	166,0± 1,3	165,3± 0,4●	163,1± 0,5*●	161,1 ±0,9	159,0 ±0,9	157,5 ±0,4	155,0± 0,4*●	153,2± 0,7*●	150,0± 0,2*●
САД, мм. рт. ст.	2005	115,3± 1,5	119,3± 1,5	127,8± 1,7*	127,2 ±1,9	130,9 ±1,8	132,8 ±2,2	144,2± 2,9*	145,5± 2,1	148,1± 2,4
	2018	120,5± 0,5●	122,5± 1,9	124,8± 1,1	126,5 ±1,3	135,0 ±1,5*	137,0 ±1,6	141,5± 0,8*	146,0± 1,1*	152,0± 0,9*
ДАД, мм. рт. ст.	2005	59,5±0, 7	57,9±0, 7	61,2±0, 7*	59,7± 0,7	60,0± 1,4	61,5± 1,1	57,6±1, 2*	59,5±0, 7	59,8±1, 0
	2018	58,5±1, 1	59,5±0, 9	60,0±1, 0	60,5± 0,5	64,0± 1,1*●	65,5± 1,4●	67,5±1, 6●	68,5±1, 1●	70,0±1, 0●
ПД, мм. рт. ст.	2005	55,8±1, 9	61,4±1, 5*	66,7±1, 7*	67,5± 1,9	70,8± 1,8	71,2± 2,2	86,7±2, 4*	86,0±2, 1	88,3±2, 8
	2018	62,0±1, 2●	63,0±1, 8	64,8±1, 1	66,0± 1,3	71,0± 1,6*	71,5± 1,8●	74,0±1, 5●	77,5±1, 0●	82,0±1, 2*
ДП, у.е.	2005	187,0± 4,1	187,1± 3,7	202,3± 6,1*	202,9 ±3,7	212,6 ±3,3*	214,7 ±6,2	235,7± 6,8*	236,5± 4,2	241,7± 6,2
	2018	200,0± 1,8●	202,4± 3,2●	203,5± 1,9	203,8 ±2,6	214,7 ±2,9*	215,7 ±2,6	219,3± 1,4●	223,7± 2,0●	227,9± 1,3●
СОК, мл.	2005	54,6±1, 2	61,6±1, 0*	65,4±1, 3*	69,9± 1,1*	74,6± 1,6*	77,1± 1,6	90,4±1, 3*	92,1±1, 3	96,3±1, 7*
	2018	58,3±1, 2●	61,4±1, 1	65,2±1, 0*	68,7± 0,8*	72,3± 1,2*	74,9± 1,5	78,1±1, 7●	82,5±1, 0*●	87,0±1, 1*●
МОК, л.	2005	8,8±0,2	9,6±0,2 *	10,3±0, 3	11,1± 0,1*	12,2± 0,2*	12,4± 0,3	14,7±0, 3*	14,9±0, 2	15,7±0, 3
	2018	9,7±0,2 ●	10,1±0, 2	10,6±0, 2	11,1± 0,2	11,5± 0,2●	11,80 ±0,2	12,1±0, 3●	12,63± 0,2●	13,0±0, 2●
МОК/ФР170/ кг, л	2005	0,67±0, 04	0,71±0, 02	0,79±0, 08	0,84± 0,02	0,94± 0,03*	0,96± 0,05	1,17±0, 05*	1,18±0, 04	1,25±0, 05
	2018	0,78±0, 02●	0,80±0, 01●	0,83±0, 07	0,84± 0,02	0,86± 0,02●	0,87± 0,02	0,87±0, 02●	0,90±0, 02●	0,89±0, 01●

Примечание – Достоверные различия средних величин:

* – по отношению к предыдущей возрастной группе (P<0,05);

● – при сравнении показателей учащихся 2018 и 2005 гг. обследования (P<0,05)

Таблица 5

Показатели кардио-респираторной системы школьников (девочек)
г. Павлодара 7-15 лет, обследованных в 2005 и 2018 гг. в условиях нагрузки

Table 5

Indicators of the cardio-respiratory system of schoolchildren (girls)
in Pavlodar aged 7-15 years examined in 2005 and 2018. under load

Показатели	год	Возраст (лет)								
		7	8	9	10	11	12	13	14	15
N (кол-во)	2005	n=37	n=39	n=40	n=43	n=41	n=45	n=35	n=34	n=37
	2018	n=20	n=20	n=20	n=21	n=20	n=20	n=20	n=20	n=20
ЧСС, уд/мин	2005	169,7± 3,1	168,5± 2,0	168,4± 1,3	168,2± 1,6	168,0± 1,5	168,0± 2,0	167,7± 1,7	167,0± 2,2	167,0± 1,0
	2018	170,1± 0,5	169,2± 0,5	168,0± 0,5	166,6± 0,5	166,2± 0,6	164,5± 0,7	163,2± 0,7●	161,5± 0,7●	160,6± 0,6●
САД, мм. рт. ст.	2005	112,4± 1,1	115,6± 2,2	121,8± 1,8*	129,7± 1,3*	132,9± 2,1	136,6± 1,6	136,9± 2,4	144,3± 2,0*	147,6± 1,5
	2018	128,0± 1,2●	129,5± 1,4●	132,0± 1,4●	135,7± 1,6●	138,0± 1,6	141,0± 1,8	146,5± 1,3*●	149,5± 1,1●	151,5± 1,3
ДАД, мм. рт. ст.	2005	57,3±0, 7	56,9±0, 7	59,8±0, 7*	59,8±1, 3	58,5±0, 7	59,0±0, 8	58,4±0, 4	59,6±1, 0	61,6±1, 3
	2018	62,5±1, 6●	62,5±1, 0●	63,0±1, 1●	63,3±1, 3	63,5±1, 3	65,5±1, 4●	69,0±1, 2●	69,5±2, 0●	70,0±0, 7●
ПД, мм. рт. ст.	2005	55,1±1, 5	58,7±1, 6	62,0±2, 2	69,8±1, 7	74,3±2, 1	77,5±1, 6	78,4±2, 4	84,7±1, 6	85,9±1, 9
	2018	65,8±1, 8●	67,0±1, 5●	69,0±1, 6●	72,4±1, 7	74,5±1, 1	75,5±1, 4	77,5±1, 6	80,0±2, 2	81,5±1, 5
ДП, у.е.	2005	190,8± 3,7	194,9± 5,2	204,8± 3,3	218,0± 3,2*	223,4± 3,7	229,4± 5,0	229,7± 4,3	242,3± 5,4*	246,2± 2,8
	2018	217,4± 2,0●	219,1± 2,4●	221,7± 2,6●	226,1± 2,9●	229,3± 2,5	232,0± 3,4	239,0± 2,2	241,4± 2,2	243,2± 2,2
СОК, мл.	2005	55,6±1, 2	60,8±1, 0*	64,0±1, 3*	71,1±1, 5*	77,3±1, 3*	81,8±0, 8*	85,8±1, 2*	91,4±0, 9*	94,0±1, 6
	2018	57,7±1, 8	61,6±1, 1	65,5±1, 3*	70,2±1, 3*	74,4±1, 1*	76,9±1, 1●	79,0±1, 4●	83,1±2, 2●	86,8±1, 0●
МОК, л.	2005	9,4±0,3	10,2±0, 1*	10,7±0, 2	11,9±0, 2*	12,9±0, 2*	13,7±0, 2*	14,3±0, 2*	15,3±0, 2*	15,6±0, 2
	2018	9,8±0,3	10,4±0, 2	11,0±0, 2*	11,7±0, 2*	12,4±0, 2*	12,6±0, 2●	12,9±0, 2●	13,4±0, 4●	13,9±0, 2●
МОК/ФР170/кг , л	2005	0,81±0, 04	0,86±0, 03	0,89±0, 05	1,03±0, 04*	1,07±0, 02	1,14±0, 03	1,18±0, 03	1,27±0, 04	1,28±0, 02
	2018	0,82±0, 02	0,86±0, 02	0,90±0, 02	0,94±0, 02●	0,99±0, 01*●	0,99±0, 02●	1,00±0, 02●	1,02±0, 03●	1,06±0, 02●

Примечание – Достоверные различия средних величин:

* – по отношению к предыдущей возрастной группе (P<0,05);

● – при сравнении показателей учащихся 2018 и 2005 гг. обследования (P<0,05)

Таким образом, в период с 2005 по 2018 годы произошло увеличение весовых показателей и снижение функциональных возможностей кардиореспираторной системы у детей обоего пола.

Сравнение полученных данных показало, что подобная тенденция, только значительно более выраженная, наблюдалась в исследованиях С. К. Бермагамбетовой в соавт. [17]. Так, у обследуемых подростков 11–18 лет

в школах г. Актобе и сельской школе Актюбинской области, были выявлены подростки с избыточной массой тела и ожирением (12,4 % от всех обследованных), причем, мальчиков почти в 3 раза больше, чем девочек (9,1 % против 3,3 % соответственно). Детей с повышенным ИМТ оказалось больше среди городских учащихся.

Изучение полового диморфизма ростовых показателей и состава тела российских детей и подростков за 2010–2012 годы в возрасте от 5 до 19 лет показало наиболее высокие значения индекса массы тела у мальчиков 5–17 и девочек 6–14 лет [18]. В исследованиях же 2001–2005 годов высокая частота ожирения встречалась в возрасте 0–8 лет у девочек и 0–12 лет у мальчиков [19].

Изменения показателей сердечно-сосудистой системы в онтогенезе отмечается рядом авторов. Так, при исследовании здоровых подростков 14–17 лет Европейского Севера показано увеличение количества подростков с артериальной гипертензией до 63 % [20]. Ряд авторов связывает гемодинамические изменения с периодом полового созревания [21–23], рефлекторной регуляцией деятельности сердца [24], генетическими факторами [25], избыточной массой тела [18].

Ряд авторов отмечает, что недорогая калорийная пища, технологии и структура сообществ, которые снижают или заменяют физическую активность приводят к пандемии ожирения. Низкий уровень физической активности у подростков является фактором риска ряда заболеваний [26]. Показано, что только 33 % подростков выполняют рекомендованную цель – не менее 60 минут физической активности в день [27]. Данные Robinson et al. свидетельствуют о том, что к ожирению у детей и подростков приводит увеличение потребления пищи во время просмотра телевизионных передач; подверженность маркетингу

высококалорийных продуктов питания и напитков с низким содержанием питательных веществ, что влияет на предпочтения детей, запросы на покупку, привычки потребления [28]. Дети с избыточным весом и ожирением, скорее всего, останутся тучными в зрелом возрасте и будут более склонны к развитию неинфекционных заболеваний, таких как диабет и сердечно-сосудистые заболевания, в более молодом возрасте. В Европейском регионе ВОЗ один ребенок из трех страдает избыточным весом или ожирением. Дети и подростки в возрасте от 5 до 19 лет демонстрируют рост ожирения почти во всех странах, в том числе там, где ситуация была далека от тревожной 40 лет назад. В некоторых странах распространенность ожирения почти удвоилась: в Израиле с 5,8 % в 1975 году до 11,9 % в 2016 году, в Андорре с 6,2 % до 12,8 % и Мальте с 7,4 % до 13,4 % [29]. Ожирение вызывает различные гемодинамические изменения, которые могут вызывать изменения в морфологии сердца, предрасполагающие к дисфункции левого и правого желудочков. Различные нейрогормональные и метаболические изменения, обычно связанные с ожирением, могут способствовать этим нарушениям структуры и функции сердца [30].

Таким образом, выявленные нами тенденции увеличения массы тела и снижения функциональных возможностей кардиореспираторной системы казахстанских школьников за последние 13 лет, очевидно, имеют общее проявление не только на постсоветском пространстве, но и за рубежом, что является проявлением изменившегося стиля жизни в связи с уменьшением физической активности и увеличением использования компьютерных технологий. Эти негативные тренды могут привести к дальнейшему ухудшению здоровья молодежи при расширении использования дистанционных технологий обучения, которые

сейчас широко пропагандируются и внедряются в учебный процесс школ и вузов. Поэтому чрезвычайно важно осуществлять параллельное формирование потребности обучающихся в двигательной активности и соблюдении санитарно-гигиенических норм работы с электронными устройствами.

Заключение

Сравнительное исследование морфофункциональных показателей павлодарских школьников 7–15 лет показало, что в период с 2005 по 2018 годы произошли изменения, которые нашли отражение главным образом в увеличении массо-ростового показателя, процента резервного жира при некотором увели-

чении длины тела, особенно у мальчиков; и существенном снижении функциональных показателей (жизненного индекса, экономичности и эффективности функционирования системы кровообращения).

Полученные результаты диктуют необходимость продолжения мониторинговых исследований и отслеживания динамики изменений состояния организма детей и подростков данного региона, а также разработки современных нормативов для оценки физического развития, пересмотра нормативов биологического развития школьников и поиска эффективных средств профилактики неблагоприятных изменений физического развития, избыточной массы тела и функциональных резервов кардиореспираторной системы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лисейкина О. В., Попов И. В., Магомедов Р. Р. Системный подход к мониторингу физического состояния школьников // Вестник Адыгейского государственного университета. Серия 3: Педагогика и психология. – 2015. – № 2. – С. 158–166. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23714790>
2. Самокиш И. И., Босенко А. И., Дискаленко С. И., Шандицева П. М. Уровень физического развития девочек 11–12 лет в процессе учебных занятий физической культурой, направленных на развитие выносливости // Известия Тульского государственного университета. Физическая культура. Спорт. – 2015. – № 2. – С. 22–28. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23102023>
3. Базарбаева С. М., Динмухамедова А. С., Айзман Р. И. Региональные морфофункциональные особенности развития студентов казахской национальности // Гигиена и санитария. – 2019. – Т. 98, № 4. – С. 449–454. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37640942>
4. Айзман Р. И., Лебедев А. В., Айзман Н. И., Рубанович В. Б. Методология и практика мониторинга здоровья учащейся молодежи // Здоровье и образование в XXI веке. – 2017. – Т. 19, № 5. – С. 73–78. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=28278749>
5. Кучма В. Р., Сухарева Л. М., Рапорт И. К., Шубочкина Е. И., Скоблина Н. А., Милушкина О. Ю. Популяционное здоровье детского населения, риски здоровью и санитарно-эпидемиологическое благополучие обучающихся: проблемы, пути решения, технологии деятельности // Гигиена и санитария. – 2017. – Т. 96 (10). – С. 990–995. DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2017-990-995> <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30741627>
6. Айзман Р. И. Методологические принципы и методические подходы к организации мониторинга здоровья обучающихся и здоровьесберегающей деятельности образовательных организаций // Вестник педагогических инноваций. – 2019. – № 1. – С. 5–13. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37334216>



7. Мукатаева Ж. М., Динмухамедова А. С., Айзман Р. И. Сравнительный анализ морфофункционального развития учащихся северного и южного регионов Казахстана как основа для мониторинга их здоровья в динамике обучения // *Science for Education Today*. – 2019. – № 5. – С. 126–142. DOI: <http://dx.doi.org/10.15293/2658-6762.1905.08> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41271744>
8. Мукатаева Ж. М., Кабиева С. Ж. Мониторинг физического развития и здоровья учащихся Павлодарской области // *Вестник Новосибирского государственного педагогического университета*. – 2014. – № 1. – С. 51–73. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21226032>
9. Соболева Н. П., Руднев С. Г., Николаев Д. В., Ерюкова Т. А., Колесников В. А., Мельниченко О. А., Пономарева Е. Г., Старунова О. А., Стерликов С. А. Биоимпедансный скрининг населения России в центрах здоровья: распространенность избыточной массы тела и ожирения. // *Российский медицинский журнал. Организация здравоохранения и общественное здоровье*. – 2014. – № 4. – С. 4–13. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21946930>
10. Lichtenauer M., Wheatley S. D., Martyn-St James M., Duncan M. J., Cobayashi F., Berg G., Musso C., Graffigna M., Soutelo J., Bovet P., Kollias A., Stergiou G. S., Grammatikos E., Griffiths C., Ingle L., Jung C. Efficacy of anthropometric measures for identifying cardiovascular disease risk in adolescents: review and meta-analysis // *Minerva Pediatrica*. – 2018. – Vol. 70 (4). – P. 371–382. DOI: <http://dx.doi.org/10.23736/S0026-4946.18.05175-7> PMID: 29651834
11. Pandey U., Midha T., Rao Y. K., Katiyar P., Wal P., Kaur S., Martolia D. S. Anthropometric indicators as predictor of pre-diabetes in Indian adolescents // *Indian Heart Journal*. – 2017. – Vol. 69 (4). – P. 474–479. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ihj.2017.06.006>
12. González-Jiménez E., Schmidt-RioValle J., Montero-Alonso M. A., Padez C., García-García C. J., Perona J. S. Influence of Biochemical and Anthropometric Factors on the Presence of Insulin Resistance in Adolescents // *Biological Research for Nursing*. – 2016. – Vol. 18 (5). – P. 541–548. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/1099800416648207> PMID: 27194780
13. de Quadros T. M. B., Gordia A. P., Andaki A. C. R., Mendes E. L., Mota J., Silva L. R. Utility of Anthropometric Indicators to Screen for Clustered Cardiometabolic Risk Factors in Children and Adolescents // *Journal of Pediatric Endocrinology and Metabolism*. – 2019. – Vol. 32 (1). – P. 49–55. DOI: <https://doi.org/10.1515/jpem-2018-0217>
14. de Oliveira R. G., Guedes D. P. Performance of anthropometric indicators as predictors of metabolic syndrome in Brazilian adolescents // *BMC Pediatrics*. – 2018. – Vol. 18. – P. 33. DOI: <http://dx.doi.org/10.1186/s12887-018-1030-1> PMID: 29415673
15. Dwyer T. Body-Mass Index in Adolescence and Cardiovascular Death in Adulthood // *The New England Journal of Medicine*. – 2016. – Vol. 375. – P. 1299–1301. DOI: <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMc1609415> PMID: 27682047
16. Ronque E. R. V., Werneck A. O., Bueno M. R. O., Cyrino E. S., Stanganelli L. C. R., Arruda M. Tracking of body adiposity indicators from childhood to adolescence: Mediation by BMI // *PLoS One*. – 2018. – Vol. 13 (2). – P. e0191908. DOI: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0191908> PMID: 29408914
17. Бермагамбетова С. К., Каримова Т. К., Зиналиева А. Н., Нагметова А. Б., Ниязалина Л. У. Характеристика нутриционального статуса подростков Актюбинской области // *Экспериментальное и клиническое исследование. Медицинский журнал Западного Казахстана*. – 2015. – № 2. – С. 26–29. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26678400>
18. Стародубов В. И., Мельников А. А., Руднев С. Г. О половом диморфизме роста-весовых показателей и состава тела российских детей и подростков в возрасте 5-18 лет: результаты



- массового популяционного скрининга // Вестник Российской академии наук. – 2017. – Т. 72, № 2. – С. 134–142. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29143999>
19. Мартинчик А. Н., Батулин А. К., Кешабянц Э. Э., Пескова Е. В. Ретроспективная оценка антропометрических показателей детей России в 1994-2012 гг. по новым стандартам ВОЗ // Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского. – 2015. – Т. 94, № 1. – С. 156–160. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23414477>
 20. Дёмин Д. Б., Поскотинова Л. В., Кривоногова Е.В. Возрастные особенности функциональных показателей сердечнососудистой системы у подростков различных арктических территорий // Экология человека. – 2015. – № 7. – С. 27–32. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=24041127>
 21. Van De Wielle R., Michels N. Longitudinal associations of leptin and adiponectin with heart rate variability in children // *Frontiers in Physiology*. – 2017. – Vol. 8. – P. 498. DOI: <http://dx.doi.org/10.3389/fphys.2017.00498> PMID: 28747890
 22. Coupal K. E., Heeney N. D., Hockin B. C. D., Ronsley R., Armstrong K., Sanatani S., Claydon V. E. Pubertal Hormonal Changes and the Autonomic Nervous System: Potential Role in Pediatric Orthostatic Intolerance // *Frontiers in Neuroscience*. – 2019. – Vol. 13. – P. 1197. DOI: <http://dx.doi.org/10.3389/fnins.2019.01197> PMID: 31798399
 23. Васильева Р. М. Функциональные перестройки центральной гемодинамики у детей в процессе полового созревания // Новые исследования. – 2015. – № 2. – С. 41–55. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=27535823>
 24. Gangel M. J., Shanahan L., Kolacz J., Janssen J. A., Brown A., Calkins S. D., Keane S. P., Wideman L. Vagal Regulation of Cardiac Function in Early Childhood and Cardiovascular Risk in Adolescence // *Psychosomatic Medicine*. – 2017. – Vol. 79 (6). – P. 614–621. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/PSY.0000000000000458> PMID: 28207613
 25. Sigurdsson M. I., Waldron N. H., Bortsov A. V., Smith S. B., Maixner W. Genomics of Cardiovascular Measures of Autonomic Tone // *Journal of Cardiovascular Pharmacology*. – 2018. – Vol. 71 (3). – P. 180–191. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/FJC.0000000000000559> PMID: 29300220
 26. Monè J., Zaman M. J., La Rocca D., Tabacchi G. Southern Italian Teenagers: The Older They Get, the Unfit They Become With Girls Worse Than Boys: A Cohort Epidemiological Study: The Adolescents Surveillance System for the Obesity Prevention Project (ASSO) // *Medicine (Baltimore)*. – 2017. – Vol. 96 (51). – P. e8810. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/MD.00000000000008810> PMID: 29390416
 27. Foster C., Moore J. B., Singletary C.R., Skelton J. A. Physical Activity and Family-Based Obesity Treatment: A Review of Expert Recommendations on Physical Activity in Youth // *Clinical Obesity*. – 2018. – Vol. 8 (1). – P. 68–79. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/cob.12230> PMID: 29224232
 28. Robinson T. N., Banda J. A., Hale L., Lu A. S., Fleming-Milici F., Calvert S. L., Wartella E. Screen Media Exposure and Obesity in Children and Adolescents // *Pediatrics*. – 2017. – Vol. 140. – P. 97–101. DOI: <https://doi.org/10.1542/peds.2016-1758K>
 29. Nittari G., Scuri S., Petrelli F., Pirillo I., di Luca N. M., Grappasonni I. Fighting obesity in children from European World Health Organization member states. Epidemiological data, medical-social aspects, and prevention programs // *La Clinica Terapeutica*. – 2019. – Vol. 170 (3). – P. 223–230. DOI: <http://dx.doi.org/10.7417/CT.2019.2137> PMID: <https://pub-med.ncbi.nlm.nih.gov/31173054/>



30. Alpert M. A., Omran J., Bostick B. P. Effects of Obesity on Cardiovascular Hemodynamics, Cardiac Morphology, and Ventricular Function // Current Obesity Reports. – 2016. – Vol. 5 (4). – P. 424–434. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s13679-016-0235-6> PMID: 27744513



Zhanat Makanovna Mukataeva

Doctor of Biological Sciences, Professor,
Department of General Biology and Genomics, Natural Sciences Faculty,
L. N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan.
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3129-7463>
E-mail: mukataevazh@mail.ru

Saltanat Zhumabaevna Kabieva

PhD, Associate Professor,
Department of General Biology, Higher School of Natural Science,
Pavlodar State Pedagogical University, Pavlodar, Kazakhstan.
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-6796-5136>
E-mail: dairbaevasg@mail.ru

Aigul Salimzhanovna Dinmukhamedova

PhD, Associate Professor,
Department of General Biology and Genomics, Natural Sciences Faculty,
L. N. Gumilyov Eurasian National University, Nur-Sultan, Kazakhstan.
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8625-1323>
E-mail: dinmukhamedova@mail.ru

Roman Idelevich Aizman

Doctor of Biological Sciences, Professor, Head,
Department of Anatomy, Physiology and Life safety,
Novosibirsk State Pedagogical University, Novosibirsk, Russian Federation.
Leading Researcher,
Novosibirsk Scientific Research Institute of Hygiene, Novosibirsk,
Russian Federation.
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7776-4768>
E-mail: aizman.roman@yandex.ru

The main trends in morpho-functional development of Kazakh schoolchildren

Abstract

Introduction. A comparative analysis of children's body indicators in certain climatic and geographic areas for a certain period of time contributes to understanding how socio-economic factors influence human ontogeny. The purpose of this study is to assess physical and functional development of schoolchildren aged between 7 and 15 years in Pavlodar in 2018 and compare the data with those obtained in 2005.

Materials and Methods. The sample consisted of 1022 students aged between 7 and 15. The authors compared the following anthropometric and functional measurements: height, weight, chest circumference, Quetelet index (Body Mass Index), body composition, indicators of the cardiorespiratory system and physical performance.

Results. It has been found that the girls' height has not changed, while boys at 8-10 and 12 years of age significantly increased body length compared to their peers in 2005. Students of both sexes significantly increased body weight. The indicators of lung capacity and life index were slightly lower than those of their peers in 2005, which indicates a decrease in the functionality of the respiratory



system. Assessment of physical performance and blood supply showed less cost-effective functioning of the cardiovascular system under physical stress compared to students in the 2005 study, especially during adolescence and high school age.

Conclusions. The study revealed (1) an increase in weight indicators (Body Mass Index and Reserve Body Fat) in girls without body length changes, (2) a slight increase in prepubertal boys' height and (3) a decrease in the functionality of the cardiorespiratory system in children of both sexes in the period between 2005 and 2018. The obtained data indicate the need for new standards to assess physical development of modern children and adolescents.

Keywords

Morphological and functional indicators; Students; Functional reserves; Gender differences; Age-related variability; Development dynamics; Health.

Acknowledgments

The study was financial support of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan (on the priority "Life and Health Sciences", on the topic: "Multicenter study of the health of participants in the educational process using innovative technologies")

REFERENCES

1. Liseikina O. V., Popov I. V., Magomedov R. R. System approach to monitoring of the pupils' physical condition. *Bulletin of the Adygea State University. Series 3: Pedagogy and Psychology*, 2015, no. 2, pp. 158–166. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23714790>
2. Samokih I. I., Bosenko A. I., Diskolenko S. I., Shanditseva P. M. Level of physical development of girls 10–11 years in the physical training aimed at developing endurance. *Physical Education. Sport*, 2015, no. 2, pp. 22–28. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23102023>
3. Bazarbaeva S. M., Dinmukhamedova A. S., Aizman R. I. Regional features of the morphofunctional development of students of Kazakh nationality. *Hygiene and Sanitation*, 2019, vol. 98 (4), pp. 449–454. (In Russian) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=37640942>
4. Aizman R. I., Lebedev A. V., Aizman N. I., Rubanovich V. B. Methodology and practice of health monitoring of the studying youth. *Health and Education in the 21st century*, 2017, vol. 19 (5), pp. 73–78. (In Russian) URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=28278749>
5. Kuchma V. R., Sukhareva L. M., Rapoport I. K., Shubochkina E. I., Skoblina N. A., Milushkina O. Yu. Population health of children, risks to health and sanitary and epidemiological wellbeing of students: problems, ways of solution and technology of the activity. *Hygiene and Sanitation*, 2017, vol. 96 (10), pp. 990–995. (In Russian) DOI: <http://dx.doi.org/10.18821/0016-9900-2017-96-10-990-995> URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30741627>
6. Aizman R. I. Methodological principles and methodical approaches to the monitoring of the students' health and health saving activity of educational organizations. *Journal of Pedagogical Innovation*, 2019, no. 1, pp. 5–13. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37334216>
7. Mukataeva Z. M., Dinmukhamedova . S., Aizman R. I. Comparative analysis of schoolchildren's morpho-functional development as the basis for health monitoring (with the main focus on northern and southern Kazakhstan regions). *Science for Education Today*, 2019, vol. 9, no. 5, pp. 126–142. (In Russian) DOI: <http://dx.doi.org/10.15293/2658-6762.1905.08> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=41271744>
8. Mukataeva Zh. M., Kabieva S. Zh. Monitoring of physical development and health of pupils of the Pavlodar region. *Novosibirsk State Pedagogical University Bulletin*, 2014, vol. 1 (17), pp. 51–73. (In Russian) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21226032>



9. Soboleva N. P., Rudnev S. G., Nikolaev D. V., Eryukova T. A., Kolesnikov V. A., Melnichenko O. A., Ponomareva E. G., Starunova O. A., Sterlikov S. A. The bio-impedance screening of population in health centers: prevalence of surplus body mass and obesity. *Health Organization and Public Health*, 2014, vol. 20 (4), pp. 4–13. (In Russian) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=21946930>
10. Lichtenauer M., Wheatley S. D., Martyn-St James M., Duncan M. J., Cobayashi F., Berg G., Musso C., Graffigna M., Soutelo J., Bovet P., Kollias A., Stergiou G. S., Grammatikos E., Griffiths C., Ingle L., Jung C. Efficacy of anthropometric measures for identifying cardiovascular disease risk in adolescents: Review and meta-analysis. *Minerva Pediatrica*, 2018, vol. 70 (4), pp. 371–382. DOI: <http://dx.doi.org/10.23736/S0026-4946.18.05175-7> PMID: 29651834
11. Pandey U., Midha T., Rao Y. K., Katiyar P., Wal P., Kaur S., Martolia D. S. Anthropometric indicators as predictor of pre-diabetes in Indian adolescents. *Indian Heart Journal*, 2017, vol. 69 (4), pp. 474–479. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ihj.2017.06.06.006>
12. González-Jiménez E., Schmidt-RioValle J., Montero-Alonso M. A., Padez C., García-García C. J., Perona J. S. Influence of biochemical and anthropometric factors on the presence of insulin resistance in adolescents. *Biological Research for Nursing*, 2016, vol. 18 (5), pp. 541–548. DOI: <http://dx.doi.org/10.1177/1099800416648207> PMID: 27194780
13. de Quadros T. M. B., Gordia A. P., Andaki A. C. R., Mendes E. L., Mota J., Silva L. R. Utility of anthropometric indicators to screen for clustered cardiometabolic risk factors in children and adolescents. *Journal of Pediatric Endocrinology and Metabolism*, 2019, vol. 32 (1), pp. 49–55. DOI: <https://doi.org/10.1515/jpem-2018-0217>
14. de Oliveira R. G., Guedes D. P. Performance of anthropometric indicators as predictors of metabolic syndrome in Brazilian adolescents. *BMC Pediatrics*, 2018, vol. 18, pp. 33. DOI: <http://dx.doi.org/10.1186/s12887-018-1030-1> PMID: 29415673
15. Dwyer T. Body-mass index in adolescence and cardiovascular death in adulthood. *The New England Journal of Medicine*, 2016, vol. 375, pp. 1299–1301. DOI: <http://dx.doi.org/10.1056/NEJMc1609415> PMID: 27682047
16. Ronque E. R. V., Werneck A. O., Bueno M. R. O., Cyrino E. S., Stanganelli L. C. R., Arruda M. Tracking of body adiposity indicators from childhood to adolescence: Mediation by BMI. *PLoS One*, 2018, vol. 13 (2), pp. e0191908. DOI: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0191908> PMID: 29408914
17. Bermagambetova S. K., Karimova T. K., Zinalieva A. N., Nagmetova A. B., Niyazalina L. U. Nutritional status characteristics of adolescents of Aktobe oblast. *Medical Journal of Western Kazakhstan*, 2015, no. 2, pp. 26–29. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26678400>
18. Starodubov V. I., Melnikov A. A., Rudnev S. G. Sexual dimorphism of height-weight indices and body composition in Russian children and adolescents aged 5-18 years: The results of mass population screening. *Bulletin of the Russian Academy of Sciences*, 2017, vol. 72 (2), pp. 134–142. (In Russian) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=29143999>
19. Martinchik A. N., Baturin A. K., Keshabyants E. E., Peskova E. V. Retrospective assessment of anthropometric measurements of children in Russia 1994–2012 according to the new WHO standards. *Pediatrics. G. N. Speransky Journal*, 2015, vol. 94 (1), pp. 156–160. (In Russian) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23414477>
20. Demin D. B., Poskotinova L. V., Krivonogova E. V. Age features of cardiovascular system functional parameters in adolescents living in different arctic areas. *Human Ecology*, 2015, vol. 7, pp. 27–32. (In Russian) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=24041127>



21. Van De Wielle R., Michels N. Longitudinal associations of leptin and adiponectin with heart rate variability in children. *Frontiers in Physiology*, 2017, vol. 8, pp. 498. DOI: <http://dx.doi.org/10.3389/fphys.2017.00498> PMID: 28747890
22. Coupal K. E., Heeney N. D., Hockin B. C. D., Ronsley R., Armstrong K., Sanatani S., Claydon V. E. Pubertal hormonal changes and the autonomic nervous system: potential role in pediatric orthostatic intolerance. *Frontiers in Neuroscience*, 2019, vol. 13, pp. 1197. DOI: <http://dx.doi.org/10.3389/fnins.2019.01197> . PMID: 31798399
23. Vasilieva R. M. Functional restructuring of central hemodynamics in children during puberty. *New Studies*, 2015, vol. 2, pp. 41–55. (In Russian) URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=27535823>
24. Gangel M. J., Shanahan L., Kolacz J., Janssen J. A., Brown A., Calkins S. D., Keane S. P., Wideman L. Vagal regulation of cardiac function in early childhood and cardiovascular risk in adolescence. *Psychosomatic Medicine*, 2017, vol. 79 (6), pp. 614–621. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/PSY.0000000000000458> PMID: 28207613
25. Sigurdsson M. I., Waldron N. H., Bortsov A. V., Smith S. B., Maixner W. Genomics of cardiovascular measures of autonomic tone. *Journal of Cardiovascular Pharmacology*, 2018, vol. 71 (3), pp. 180–191. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/FJC.0000000000000559> PMID: 29300220
26. Monè J., Zaman M. J., La Rocca D., Tabacchi G. Southern Italian teenagers: The older they get, the unfit they become with girls worse than boys: A cohort epidemiological study: The adolescents surveillance system for the obesity prevention project (ASSO). *Medicine (Baltimore)*, 2017, vol. 96 (51), pp. e8810. DOI: <http://dx.doi.org/10.1097/MD.00000000000008810> PMID: 29390416
27. Foster C., Moore J. B., Singletary C. R., Skelton J. A. Physical activity and family-based obesity treatment: A review of expert recommendations on physical activity in youth. *Clinical Obesity*, 2018, vol. 8 (1), pp. 68–79. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/cob.12230> PMID: 29224232
28. Robinson T. N., Banda J. A., Hale L., Lu A. S., Fleming-Milici F., Calvert S. L., Wartella E. Screen media exposure and obesity in children and adolescents. *Pediatrics*, 2017, vol. 140, pp. S97–S101; DOI: <https://doi.org/10.1542/peds.2016-1758K>
29. Nittari G., Scuri S., Petrelli F., Pirillo I., di Luca N. M., Grappasonni I. Fighting obesity in children from European World Health Organization member states. Epidemiological data, medical-social aspects, and prevention programs. *La Clinica Terapeutica*, 2019, vol. 170 (3), pp. e223–e230. DOI: <http://dx.doi.org/10.7417/CT.2019.2137> PMID: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31173054/>
30. Alpert M. A., Omran J., Bostick B. P. Effects of obesity on cardiovascular hemodynamics, cardiac morphology, and ventricular function. *Current Obesity Reports*, 2016, vol. 5 (4), pp. 424–434. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s13679-016-0235-6> PMID: 27744513

Submitted: 26 April 2020

Accepted: 10 May 2020

Published: 30 June 2020



This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited. (CC BY 4.0).



К СВЕДЕНИЮ АВТОРОВ ЖУРНАЛА

Научный журнал «Science for Education Today» – электронное периодическое издание, учрежденное ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный педагогический университет», в котором публикуются ранее не опубликованные статьи, содержащие основные результаты исследований в ведущих областях научного знания.

Материалы статей, подготовленные автором в соответствии с правилами оформления регистрируются, лицензируются, проходят научную экспертизу, литературное редактирование и корректуру.

Решение о публикации принимается редакционной коллегией и редакционным советом электронного журнала.

Регистрация статьи осуществляется в on-line режиме на основе заполнения электронных форм. По электронной почте статьи не регистрируются.

Редакционная коллегия электронного журнала оставляет за собой право отбора присылаемых материалов. Все статьи, не соответствующие тематике электронного журнала, правилам оформления, не прошедшие научную экспертизу, отклоняются. Корректур статей авторам не высылается.

Тексты статей необходимо оформлять в соответствии с международными требованиями к научной статье, объемом в пределах половины печатного листа (20000 знаков).

Публикуемые сведения к статье на русском и английском языках:

- заглавие – содержит название статьи, инициалы и фамилию автора/ авторов, город, страна, а также УДК;
- адресные сведения об авторе – указывается основное место работы, занимаемая должность, ученая степень, адрес электронной почты;
- аннотация статьи (от 1500 знаков) – отражает проблему, цель, методологию, основные результаты, обобщающее заключение и ключевые слова;
- пристатейный список литературы – оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.5-2008; формируется в соответствии с порядком упоминания в тексте статьи; регистрируется ссылкой (ссылки в тексте оформляются в квадратных скобках, содержат порядковый номер в списке литературы и страницы цитируемой работы).

Подробно с правилами публикации можно ознакомиться на сайте журнала:

<http://sciforedu.ru/avtoram>



GUIDE FOR AUTHORS

The scientific journal «Science for Education Today» is electronic periodical founded by Novosibirsk State Pedagogical University. Journal articles containing the basic results of researches in leading areas of knowledge were not published earlier.

The materials of articles, carefully prepared by the author, are registered, are licensed, materials are scientific expertise, literary editing and proof-reading.

The decision about the publication is accepted by an editorial board and editorial advice of electronic journal.

Also it is displayed in personal "cabinet" of the author.

Registration of article is carried out in on-line a mode on the basis of filling electronic forms e-mail articles are not registered.

The Editorial Board of the electronic journal reserves the right to itself selection of sent materials. All articles are not relevant to the content of electronic magazine, to rules of the registrations rules that have not undergone scientific expertise, are rejected. The proof-reading of articles is not sent to authors. Manuscripts are not returned.

Texts of articles are necessary for making out according to professional requirements to the scientific article, volume within the limits of 0,5 printed page (20000 signs).

Published data to article in Russian and English languages:

the title – contains article name, the initials and a surname of authors / authors, the city, the country;

address data on the author – the basic place of work, a post, a scientific degree, an e-mail address for communication is underlined;

abstract (200–250 words) – reflects its basic maintenance, generalizing results and keywords;

references – is made out according to requirements of GOST P 7.0.5-2008; it is formed according to order of a mention in the text of paper; it is registered by the reference (references in the text are made out in square brackets, contain a serial number in the References and page of quoted work).

Simultaneously with a direction in edition of electronic journal of the text of articles prepared for the publication, it is necessary for author to send accompanying documents to articles, issued according to requirements.

In detail the rules of the publication on the site of journal:

<http://en.sciforedu.ru/avtoram>