



ISSN: 2658-6762
DOI: 10.15293/2658-6762

SCIENCE FOR EDUCATION TODAY

№ 5/2019

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.,

Просенко А. Е., д-р хим. 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)

Я. Бирова, д-р наук, Университет Коменского (Братислава, Словакия)

Б. Бухтова, д-р наук, Университет им.

Масарика (Брно, Чехия)

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

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)

Винокуров Ю.И., д-р геогр. наук, проф. (Барнаул)

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

Григорьев И.А., д-р хим. наук, проф. (Новосибирск)

Дамешек Л.М., д-р ист. наук, проф. (Иркутск)

Дацьшен В.Г., д-р ист. наук, проф. (Красноярск)

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

член.-корр. РАО (Новосибирск)

Жукоцкая З.Р., д-р культ., проф. (Нижевартовск)

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)

Красноярцева 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)

Смолеусова Т.В., канд. пед. наук, проф. (Новосибирск)

Чупахин Н.П., д-р филос. наук, проф. (Томск)

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. Виллюйская, д. 28

E-mail: vestnik.nspu@gmail.com

Номер подписан к выпуску 31.10.19



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.E. Prosenko, Dr. Sc. (Chem.), 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);

Ja. Birova, Ph.D., Assoc. Prof. of Foreign Languages
and Cultures, Comenius University (Bratislava, Slovakia)

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

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

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

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

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)

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

J. Šmajs, 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)

N.P. Chupahin, Dr. Sc. (Philosophy), Prof. (Tomsk)

L.M. Dameshek, Dr. Sc. (History), Prof. (Irkutsk)

V.G. Datsyshen, Dr. Sc. (History), Prof. (Kasnoyarsk)

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

I. A. Grigorev, Dr. Sc. (Chemic.), Prof. (Novosibirsk)

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

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

V.E. Klochko, Dr. Sc. (Psychology), Prof. (Tomsk)

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

I.V. Kondakov, Dr. Sc. (Philosophy), Prof., Academician
of Russian Academy of Sciences (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.P. Puzirev, Dr. Sc. (Medicine), Prof., Academician of
RAMS (Tomsk)

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

T.V. Smoleusova, Dr. Sc. (Pedagogy), Prof. (Novosibirsk)

Yu.I. Vinokurov, Dr. Sc. (Geography), Prof. (Barnaul)

Z.R. Zhukotskaya, Dr. Sc. (Cultural), Prof.
(Nizhnevartovsk)

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

Frequency: 6 of issues per year

Journal is founded in 2011

© 2011-2019 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**

- Ледовская Т. В., Солянин Н. Э., Ходырев А. М.* (Ярославль, Россия). Становление системы ценностей студентов педагогического вуза в период получения высшего профессионального образования 7
- Хрипунова О. Г., Поляруш А. А., Селиванова Е. В., Лунева Е. В.* (Курган, Россия). Гендерные особенности развития ценностных ориентаций студенческой молодежи 24
- Аль-Авамлех А.* (Амман, Иордания). Степень удовлетворённости студентов факультета физической культуры программами смешанного обучения 37
- Байгужин П. А., Шибкова Д. З.* (Челябинск, Россия), *Айзман Р. И.* (Новосибирск, Челябинск, Россия). Факторы, влияющие на психофизиологические процессы восприятия информации в условиях информатизации образовательной среды 48

ФИЛОСОФИЯ И ИСТОРИЯ ДЛЯ ОБРАЗОВАНИЯ

- Кожевникова М. Н.* (Санкт-Петербург, Россия). Проблема созерцания и созерцательные практики в образовании 72

МАТЕМАТИКА И ЭКОНОМИКА ДЛЯ ОБРАЗОВАНИЯ

- Кулешова И. Г., Кисельников И. В., Брейтигам Э. К.* (Барнаул, Россия). Содержание фаз понимания учебного материала 97
- Трофимов В. М.* (Краснодар, Россия). Об одной концепции топологии человеческой рефлексии в сравнении с конечными автоматами 110

БИОЛОГИЯ И МЕДИЦИНА ДЛЯ ОБРАЗОВАНИЯ

- Мукатаева Ж. М., Динмухамедова А. С.* (Астана, Республика Казахстан), *Айзман Р. И.* (Новосибирск, Челябинск, Россия). Сравнительный анализ морфофункционального развития учащихся северного и южного регионов Казахстана как основа для мониторинга их здоровья в динамике обучения 126
- Панкова Н. Б., Карганов М. Ю.* (Москва, Россия). Сезонная вариабельность возрастания антропометрических показателей у младших школьников московского региона 143
- Баранцев С. А., Домащенко В. С., Логачёва В. В., Чичерин В. П.* (Москва, Россия). Обоснование нормативов оценки показателей гибкости и выносливости студентов 1-3 курсов основного отделения 163
- Ермакова И. В., Догаджина С. Б., Рублева Л. В., Кмить Г. В., Безобразова В. Н., Шаранов А. Н.* (Москва, Россия). Особенности адаптации сердечно-сосудистой системы, автономной нервной регуляции сердечного ритма и эндокринной системы к нагрузкам разного характера у школьников 10–15 лет 176

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

- Ledovskaya T. V., Solynin N. E., Khodyrev A. M.* (Yaroslavl, Russian Federation). Development of initial teacher education students' sets of values during pursuing undergraduate degrees..... 7
- Khripunova O. G., Polyarush A. A., Selivanova E. V., Luneva E. V.* (Kurgan, Russian Federation). Undergraduate students' value orientations: Gender characteristics 24
- Al-Awamleh A.* (Aljubeiha, Amman, Jordan). Students' satisfaction with blended learning programmes in the Faculty of Physical Education..... 37
- Baiguzhin P. A., Shibkova D. Z.* (Chelyabinsk, Russian Federation), *Aizman R. I.* (Novosibirsk, Chelyabinsk, Russian Federation). Factors affecting psychophysiological processes of information perception within the context of education informatization 48

PHILOSOPHY AND HISTORY FOR EDUCATION

- Kozhevnikova M. N.* (St.Petersburg, Russian Federation). The problem of contemplation and contemplative practices in education 72

MATHEMATICS AND ECONOMICS FOR EDUCATION

- Kuleshova I. G., Kiselnikov I. V., Breitigam E. K.* (Barnaul, Russian Federation). Stages of understanding educational material: The issues of contents 97
- Trofimov V. M.* (Krasnodar, Russian Federation). The topology of human reflection: Comparison with finite automata 110

BIOLOGY AND MEDICINE FOR EDUCATION

- Mukataeva Z. M., Dinmukhamedova A. S.* (Almaty, Republic of Kazakhstan), *Aizman R. I.* (Novosibirsk, Chelyabinsk, Russian Federation). Comparative analysis of schoolchildren's morpho-functional development as the basis for health monitoring (with the main focus on northern and southern Kazakhstan regions) 126
- Pankova N. B., Karganov M. Y.* (Moscow, Russian Federation). Seasonal variability of primary schoolchildren's anthropometric indicators (the Moscow region) 143
- Barantsev S. A., Domashenko V. S., Logacheva V. V., Chicherin V. P.* (Moscow, Russian Federation). Standards for assessing flexibility and endurance of 1st–3rd-year undergraduate students..... 163
- Ermakova I. V., Dogadkina S. B., Rubleva L. V., Kmit G. V., Bezobrazova V. N., Sharapov A. N.* (Moscow, Russian Federation). Adaptation of cardiovascular system, autonomous nervous regulation of heart rate and endocrine system to different types of loads in 10-15-year-old schoolchildren: Characteristic features 176



www.sciforedu.ru

ПЕДАГОГИКА
И ПСИХОЛОГИЯ
ДЛЯ ОБРАЗОВАНИЯ

**PEDAGOGY AND PSYCHOLOGY
FOR EDUCATION**



© Т. В. Ледовская, Н. Э. Сольнин, А. М. Ходырев

DOI: [10.15293/2658-6762.1905.01](https://doi.org/10.15293/2658-6762.1905.01)

УДК 378+159.9

Становление системы ценностей студентов педагогического вуза в период получения высшего профессионального образования

Т. В. Ледовская, Н. Э. Сольнин, А. М. Ходырев (Ярославль, Россия)

Проблема и цель. В статье раскрывается проблема реализации аксиологического подхода в образовании. Сущность состоит в том, что ценностные ориентиры должны определять смысл, обоснованность и направленность педагогических преобразований, так как ценности выполняют функцию базовых норм и принципов, формирующих сознание и поведение людей в обществе. Проблема исследования заключается в том, что в настоящее время не существует комплексных, фундаментальных работ, рассматривающих системогенез ценностей педагогического образования и динамику ценностных ориентаций студентов вуза. В связи с этим цель исследования – определить особенности становления системы ценностей студентов педагогического вуза в период получения высшего профессионального образования.

Методология. Исследование осуществлялось с использованием взаимосвязанного комплекса из системогенетического и аксиологического подходов. Методологию также составляют концепции поколенческих ценностных разрывов. Система ценностей субъектов педагогического образования изучалась при помощи методик: «Методика диагностики структуры ценностей» (Б. С. Алишев); методика диагностики ценностной направленности личности в континууме «Я – не Я» (Б. С. Алишев, Е. Р. Сагеева); комплексная методика изучения основных социальных установок личности (Б. С. Алишев, Г. И. Кашапова, Е. Р. Сагеева); методика М. Рокича «Ценностные ориентации». Общее количество участников исследования – 127 человек.

Результаты. В ходе исследования установлено, что на первом курсе обучения в педагогическом вузе прослеживается отсутствие закономерности в преобладании «полюсности» ценностных ориентаций, т. е. присутствуют и альтруистичные ценности, и эгоистичные. На втором курсе наблюдается большая ориентация на «внутреннюю» направленность ценностей, на их эгоистические тенденции. На третьем курсе – определенный баланс в индивидуальной и общественной направленности ценностей и ценностных ориентаций. На четвертом курсе отмечается «общественная направленность» ценностей студентов педагогического вуза, проявляющаяся в

Ледовская Татьяна Витальевна – кандидат психологических наук, доцент кафедры педагогической психологии, Ярославский государственный педагогический университет им. К. Д. Ушинского.

E-mail: karmennnn@yandex.ru

Сольнин Никита Эдуардович – кандидат психологических наук, старший преподаватель кафедры педагогической психологии, Ярославский государственный педагогический университет им. К. Д. Ушинского.

E-mail: SoNik7-39@yandex.ru

Ходырев Александр Михайлович – кандидат педагогических наук, доцент кафедры теории и истории педагогики, проректор по научной работе, Ярославский государственный педагогический университет им. К. Д. Ушинского.

E-mail: hodyrev1978@rambler.ru

большей демократизации, коллективизации, гуманизации жизненных идеалов, т. е. на четвертом курсе под влиянием производственной практики и изучения дисциплин профессионального цикла у студентов педагогического вуза начинает складываться собственно профессиональная идентичность.

Заключение. Доказано, что система ценностей студентов педагогического вуза развивается в период получения высшего профессионального образования. Это обусловлено тем, что в юношеском возрасте, в контексте личностного самоопределения происходит оформление системы мировоззренческой позиции, в которую включается и система ценностных ориентаций, формируемых посредством включения студента в контекст учебно-академической и учебно-профессиональной деятельности.

Ключевые слова: ценности; ценностные ориентации; педагогическое образование; студенты; системогенез ценностей; высшее образование.

Постановка проблемы

Современная система образования характеризуется постоянно происходящими изменениями (разработка новых федеральных государственных стандартов, изменения программ учебных дисциплин, совершенствование балльно-рейтинговой системы оценивания результатов обучения и др.). Обоснованность и направленность этих педагогических преобразований должна опираться на современные тенденции реализации аксиологического подхода в образовании, в котором ценностные ориентиры должны определять смысл и содержание образования [2; 9].

Проблема изучения ценностей педагогического образования объясняется уже на стадии работы с терминологией. В настоящее время существует достаточное количество исследований Б. С. Алишева [16], А. Н. Кутейникова, Е. И. Огаревой [21], Е. А. Омельченко, Г. С. Чесноковой, Р. О. Агавелян [23] и др., посвященных изучению ценностей и ценностных ориентаций. Рядом авторов эти понятия рассматриваются как синонимы, тогда как другой частью авторов – как различные образования.

В целом анализ литературы позволил определить основные подходы к пониманию ценностей [16]. 1. «Этико-культурологический», в котором ценность вообще и отдельные ценности в частности понимаются как

идеальные абсолюты, высшие долженствования, происхождение которых неизвестно, а связи с реальностью, психикой и сознанием не объяснимы. 2. «Социологический», в котором ценность отождествляется со значением, а последнее часто сводится к узко понимаемой полезности разнообразных объектов. 3. «Психологический» подход: а) понимание ценности как феномена психической жизни (А. Маслоу, В. Франкл, М. Рокич); б) принятие «этико-культурологического» подхода (М. И. Бобневой, отчасти, Ф. Е. Василюка) и «социологического» понимания; в рамках этой трактовки происходит помещение между субъектом и объектом промежуточного понятия «ценностная ориентация», либо наряду с термином «ценность» используются другие понятия (понятие «смысл»), которые «выглядят» более психологизированными; в) использование рядоположенных терминов «смыслжизненные ориентации личности», «мотивационно-смысловая», «смысловая сфера личности» (А. Г. Асмолов, Б. С. Братусь, Д. А. Леонтьев и др.).

Анализ литературы позволяет говорить о том, что в настоящее время также не существует комплексных, фундаментальных исследований, рассматривающих системогенез ценностей педагогического образования и динамику ценностных ориентаций студентов вуза,

в частности. Кроме того, нет единого представления о компонентном составе ценностей педагогического образования (внутренних и внешних). Имеет место также нечёткость формулировок этих ценностей, не позволяющих осуществить выбор методического инструментария для их изучения.

На Западе вопросы педагогической аксиологии нашли отражение по большей мере в одном её аспекте – в теме ценностей педагога. Американские и европейские учёные последней трети XX в. активно изучают соответствие ценностных ориентаций и характеристик учителей национальным или образовательным ценностям. Как правило, тема связывается с проблемой нравственного воспитания школьников (R. Dwyer [5]). Однако вопросы ценностей педагога оперируют уже сформированными ценностными ориентациями и касаются уже практикующих учителей, а не будущих.

Изучению посттрадиционных ценностей посвящены работы автора социологической теории постматериализма Р. Инглхарта [20]. Он выделяет такие ценности молодых поколений, как самоуверенность, мобильность, гибкость, легкость восприятия нового, частая смена места и окружения, ориентация на стремительный социальный рост, жизнь сегодняшним днем.

Английские исследователи (G. Czerniawski и др.) экспериментально доказывали, что в становлении ценностей педагога школьное детство играет огромную роль, и в вузе происходит уже не формирование, а разработка накопленных студентами взглядов и целенаправленное сосредоточение внимания на опыте, подтверждающем их взгляды [4].

Имеется ряд исследований, заключающихся в анализе способов организации учебного процесса и их влиянии на мотивацию к обучению, которые впоследствии отражаются на жизненных целях, установках обучающихся Y. Alioon, Ö Delialioğlu [1].

Опираясь на ведущие принципы отечественной психологии и педагогики, мы полагаем, что система педагогических ценностей развивается у студентов именно в период обучения в вузе¹. Это обусловлено тем, что в юношеском возрасте, в контексте профессионального и личностного самоопределения происходит становление личностных черт, способствующих вхождению в профессию за счет минимизации негативных – мешающих черт (нарциссизм, эгоизм, инфантилизм [2; 14]), увеличивается уровень рефлексии и рефлексивности, формируется адекватная мотивация. Анализ литературы показал, что современное непрерывное педагогическое образование должно опираться на принцип гуманизма [22], развитие субъектности [3; 26], самовыражения [23].

В связи с этим цель исследования – изучить становление системы ценностей студентов педагогического вуза в период получения высшего профессионального образования.

Методология исследования

Исследование осуществлялось с использованием взаимосвязанного комплекса из системогенетического и аксиологического подходов. Методологию также составляют концепции поколенческих ценностных разрывов. Для достижения поставленной цели нами были использованы следующие психодиагностические методы:

¹ Ходырев А. М., Ледовская Т. В., Солянин Н. Э. Особенности сформированности ценностей студентов на разных уровнях педагогического образования: к постановке проблемы // Проблемы современного педагогического образования. Сер.: Педагогика и психология. – Сборник научных трудов: Ялта: РИО ГПА, 2018. – Вып. 60; Ч.3. – 389–398. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36333160>

гогического образования. Сер.: Педагогика и психология. – Сборник научных трудов: Ялта: РИО ГПА, 2018. – Вып. 60; Ч.3. – 389–398. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36333160>

1. «Методика диагностики структуры ценностей» Б. С. Алишев². Методика включает диагностику трех ценностных пространств: а) первичных функциональных ценностей, обозначаемых такими фундаментальными понятиями, как польза, истина, красота, мощь (сила), справедливость, свобода, добро; б) ценности – сферы жизнедеятельности, среди которых забота о собственном здоровье, семья, любовь, дружба, отдых, работа, общественная жизнь; в) ценности – цели жизнедеятельности, включающие основные движущие силы активности человека, его стремления: покой, материальные блага, гармония в отношениях, статус, разнообразие жизни, саморазвитие, самоотдача, а также комплексные шкалы ценностей (комплексные объекты).

2. Методика диагностики ценностной направленности личности в континууме «Я – не Я» (Б. С. Алишев, Е. Р. Сагеева). Ценностная направленность личности в континууме «Я – не Я» определяется авторами как относительно независимая личностная характеристика, имеющая установочную природу, которая влияет на формирование определенного самоотношения и другие личностные характеристики Я-концепции, имеет определенные связи с различными социальными установками и влияет на поведение личности по отношению к себе и другим.

3. Комплексная методика изучения основных социальных установок личности (Б. С. Алишев, Г. И. Кашапова, Е. Р. Сагеева). Методика ориентирована на измерение выраженности социальных установок в континуумах «авторитаризм – демократизм», «коллективизм – индивидуализм», «альтруизм – эгоизм», «экстернальность – интернальность».

4. Методика М. Рокича «Ценностные ориентации» – диагностика терминальных и инструментальных ценностей.

Выборку исследования составили 127 студентов направлений 44.03.05 и 44.03.01 «Педагогическое образование» 1–4 курсов.

Результаты исследования

1. Определение уровня развития ценностей у студентов в период обучения в вузе. На первом этапе эмпирического исследования нами проводилась первичная статистическая обработка данных, в которую входил подсчет среднего значения уровня выраженности каждой ценности у студентов на каждом курсе обучения. Полученные результаты представлены в табл. 1.

Придерживаясь теоретической модели структуры ценностей, выделенной Б. С. Алишевым, мы анализируем *первый компонент структуры ценностей*: основное ценностное отношение, которое «представляет собой соотношение ценности для субъекта самого себя и окружающего мира»³.

Ценность «развитие нравственности культуры в обществе» наиболее развита на 1 курсе ($Mx = 4,2$). Ценность «благополучие близких людей» наиболее приоритетна для студентов 2 курса ($Mx = 5,0$). Ценности «сохранение среды обитания» ($Mx = 3,8$), «жизнь и безопасность каждого человека» ($Mx = 4,0$) и «мое благополучие» ($Mx = 3,3$) оказываются наиболее развитым на 3 курсе обучения. Ценность «мощь и процветание страны» наиболее выражена на 2 и 4 курсах ($Mx = 1,6$). Ценность «экономический и технический прогресс» представляет важность для студентов 1 и 4 курсов

² Ценности и социальные установки современных студентов: структура и динамика: коллективная моно-

графия / отв. ред. Б. С. Алишев. – Казань: Издательство «Данис» ИПП ПО РАО, 2010. – 240 с. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=20114952>

³ Там же. – С. 45.

Таблица 1

**Средние значения уровня развития ценностей у студентов
в период обучения в педагогическом вузе**

Table 1

**Average values of the level of development of values in students
during their studies at the pedagogical University**

Ценности	1 курс	2 курс	3 курс	4 курс
Основное ценностное отношение				
Сохранение среды обитания	3,2	2,6	3,8	2,8
Мощь и процветание страны	1,1	1,6	0,8	1,6
Жизнь и безопасность каждого человека	3,6	3,9	4,0	3,8
Развитие нравственности культуры в обществе	4,2	3,2	3,4	3,6
Экономический и технический прогресс	1,9	1,4	1,3	1,9
Благополучие близких людей	4,9	5,0	4,4	4,3
Мое благополучие	2,0	3,1	3,3	3,2
Ценности – сферы жизнедеятельности				
Работа / учеба	2,2	2,2	2,9	2,6
Личное здоровье	4,3	4,2	4,5	4,6
Семья	5,0	4,0	3,5	4,3
Дружба	3,6	3,3	2,8	2,5
Любовь	3,3	4,2	3,8	4,0
Отдых	1,8	2,3	3,0	2,5
Общественная жизнь	0,9	0,6	0,6	0,7
Ценности – способы жизнедеятельности				
Покой	1,4	1,6	1,8	1,5
Материальное благополучие	3,3	3,4	3,7	4,0
Гармония отношений	4,0	4,2	4,0	3,8
Статус	1,3	1,7	1,0	1,6
Самоотдача	2,3	2,4	2,4	2,4
Разнообразие	3,6	3,3	3,6	3,2
Саморазвитие	5,1	4,0	4,5	4,8
Первичные функциональные ценности				
Красота	1,9	2,2	2,1	2,4
Мощь (сила)	0,5	1,1	1,3	1,1
Добро	3,5	4,0	3,8	4,5
Истина	3,9	3,7	3,2	2,7
Польза	2,9	2,5	2,4	2,6
Справедливость	4,1	4,0	4,2	3,8
Свобода	4,2	3,6	4,0	4,0

($Mx = 1,9$). *Второй компонент структуры ценностей* – ценности сферы жизнедеятельности, которые представляют собой «функциональные модальности, с точки зрения которых, субъект определяет значения»⁴. Ценности «семья» ($Mx = 5,0$), «дружба» ($Mx = 3,6$) и «общественная жизнь» ($Mx = 0,9$) имеют наибольшее значение для студентов 1 курса. Ценность «любовь» представляет важность для студентов 2 курса ($Mx = 4,2$). Ценности «работа/учеба» ($Mx = 2,9$) и «отдых» ($Mx = 3,0$) наиболее приоритетны для студентов 3 курса. Ценность «личное здоровье» представляет важность для студентов 4 курса ($Mx = 4,6$). *Третий компонент структуры ценностей* – ценности – способы жизнедеятельности, которые традиционно «трактуются как базовые мотивационные тенденции»⁵. Ценность «саморазвитие» оказывается наиболее важной для студентов 1 курса ($Mx = 5,1$). Ценности «гармония отношений» ($Mx = 4,2$), «стремление к покою» ($Mx = 1,8$) «статус» ($Mx = 1,7$) больше выражены у студентов 2 курса. Ценность «материальное благополучие» наиболее приоритетна для студентов 4 курса ($Mx = 4,0$). Ценность «разнообразие» имеет наибольшее значение для студентов 1 и 3 курсов ($Mx = 3,6$). Ценность «самоотдача» представляет одинаковую важность для студентов на протяжении всего периода обучения в вузе ($Mx = 2,4$).

Четвертый компонент в структуре – это первичные функциональные ценности, ко-

торые трактуются как «базовые функциональные модальности определения значений»⁶. Ценности «истина» ($Mx = 3,9$), «свобода» ($Mx = 4,2$) и «польза» ($Mx = 2,9$) оказываются наиболее развитыми у студентов 1 курса. Ценности «мощь (сила)» ($Mx = 1,3$) и «справедливость» ($Mx = 4,2$) наибольшее значение имеют для студентов 3 курса. «Красота» ($Mx = 2,4$) и «добро» ($Mx = 4,5$), как ценности, наиболее приоритетны для студентов 4 курса.

Анализируя развитие ценностных направленностей и ценностных установок у студентов в период обучения в педагогическом вузе (табл. 2), следует отметить, что демократизм наиболее выражен у студентов 1 курса ($Mx = -13,0$); коллективизм – у студентов 2 курса ($Mx = 4,7$). В свою очередь, наблюдается резкая поляризация этого континуума у студентов 3 курса в сторону индивидуализма ($Mx = -7,0$). Наиболее альтруистичными оказываются студенты 2 курса ($Mx = -11,9$), а студенты 3 курса – эгоистичны ($Mx = 1,3$). Примерно в равной степени студенты всех курсов – интернальны ($Mx \sim -14,4$).

Студенты 1, 2, 4 курсов более ориентированы на ценностную направленность «Не-Я», а студенты 3 курса – на нейтральную. Полученный результат, возможно, объясняется тем, что студент, входя в период учебно-профессионального кризиса, стремится занимать более четкое положение в группе, профессиональном сообществе через развитие лидерских качеств [24].

⁴ Ценности и социальные установки современных студентов: структура и динамика: коллективная монография / отв. ред. Б. С. Алишев. – Казань: Издательство «Данис» ИПП ПО РАО, 2010. – С. 45. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=20114952>

⁵ Там же. – С. 45.

⁶ Там же. – С. 45.

Таблица 2

**Уровень развития ценностных направленностей и ценностных установок
у студентов в период обучения в педагогическом вузе**

Table 2

**The level of development of values directions and values in students during
the period of study in a pedagogical university**

Авторитаризм/демократизм	-13,0	-12,1	-4,7	-6,1
Коллективизм/индивидуализм	4,3	4,7	-7,0	0,9
Эгоизм/альтруизм	-6,3	-11,9	1,3	-2,6
Экстернальность/интернальность	-14,5	-14,7	-14,2	-14,1
Направленность «Я»	14,4	12,3	14,1	13,9
Направленность «Не-Я»	20,4	21,6	17,0	19,3
Нейтральная направленность	16,5	16,0	18,2	17,8

Анализируя уровни развития инструментальных ценностей в период обучения студентов в педагогическом вузе (табл. 3), можно заметить, что на 1 курсе преобладают следующие ценности: «жизнерадостность» ($Mx = 10,9$) и «эффективность в делах» ($Mx = 11,4$). На 2 курсе – «воспитанность» ($Mx = 8,2$), «высокие запросы» ($Mx = 16,7$), «независимость» ($Mx = 11,2$), «непримиримость к недостаткам себя и других» ($Mx = 17,7$), «смелость мнения» ($Mx = 12,5$),

«твердая воля» ($Mx = 11,8$) и «широта взглядов» ($Mx = 10,3$). 3 курс отличает высокий уровень «аккуратности» ($Mx = 11,2$), «исполнительности» ($Mx = 10,3$), «образованности» ($Mx = 6,8$), «ответственности» ($Mx = 8,0$) и «рационализма» ($Mx = 11,0$). На 4 курсе преимущественными инструментальными ценностями являются «самоконтроль» ($Mx = 8,1$), «терпимость» ($Mx = 11,3$), «честность» ($Mx = 7,8$) и «чуткость» ($Mx = 11,4$).

Таблица 3

**Развитие инструментальных ценностей у студентов в период
обучения в педагогическом вузе**

Table 3

The development of instrumental values of students during their studies at a pedagogical university

Ценности	1 курс	2 курс	3 курс	4 курс
Аккуратность	10,3	10,0	11,2	10,3
Воспитанность	5,0	8,2	7,0	5,6
Высокие запросы	14,4	16,7	14,3	15,8
Жизнерадостность	10,9	5,3	9,0	7,7
Исполнительность	9,9	9,7	10,3	9,3
Независимость	9,2	11,2	8,8	10,0
Непримиримость недостаткам себе других	14,1	17,7	14,3	16,1
Образованность	5,6	2,8	6,8	5,6
Ответственность	5,9	4,0	8,0	7,2
Рационализм	10,6	12,3	11,0	9,3
Самоконтроль	7,8	7,5	8,0	8,1

Окончание таблицы 3

Смелость мнения	11,6	12,5	8,1	11,3
Твердая воля	10,5	11,8	8,7	10,1
Терпимость	8,6	6,0	8,1	11,3
Честность	7,3	7,0	7,3	7,8
Чуткость	10,4	7,3	11,1	11,4
Широта взглядов	7,4	10,3	8,1	6,2
Эффективность в делах	11,4	10,7	11,0	7,9

Преобладание терминальных ценностей, в отличие от инструментальных, имеет несколько

иное распределение у студентов в период обучения в педагогическом вузе (табл. 4).

Таблица 4

Развитие терминальных ценностей у студентов в период обучения в педагогическом вузе

Table 4

The development of terminal values of students during their studies at a pedagogical university

Ценности	1 курс	2 курс	3 курс	4 курс
Активная деятельная жизнь	10,4	7,7	11,3	11,3
Жизненная мудрость	9,5	8,8	7,3	12,8
Здоровье	4,9	6,2	6,0	5,3
Интересная работа	8,1	5,7	6,8	7,3
Красота природы и искусства	12,2	16,8	12,7	12,8
Любовь	5,3	8,7	7,4	5,8
Материально обеспеченная жизнь	8,6	10,3	8,0	8,3
Наличие друзей	6,8	6,8	9,6	10,6
Общественное признание	14,2	12,3	13,2	12,7
Познание	9,9	12,7	9,6	11,2
Продуктивная жизнь	12,2	12,0	9,0	8,5
Развитие	5,8	4,7	7,2	5,3
Развлечения	12,6	10,0	12,3	12,0
Свобода	8,8	8,8	8,5	9,2
Счастливая семейная жизнь	6,3	6,8	9,2	6,1
Счастье других	14,1	14,8	14,2	14,2
Творчество	10,2	10,8	10,8	10,4
Уверенность в себе	11,2	7,0	8,1	7,2

На 1 курсе, по сравнению с другими курсами, оказываются наиболее значимыми ценности «интересная работа» ($M_x = 8,1$), «общественное признание» ($M_x = 14,2$), «продуктивная жизнь» ($M_x = 12,2$), «развлечения» ($M_x = 12,6$) и «уверенность в себе» ($M_x = 11,2$). На 2 курсе – «здоровье» ($M_x = 6,2$), «красота природы и искусства»

($M_x = 16,8$), «любовь» ($M_x = 8,7$), «материально обеспеченная жизнь» ($M_x = 10,3$), «познание» ($M_x = 12,7$), «счастье других» ($M_x = 14,8$), «творчество» ($M_x = 10,8$). На третьем курсе у студентов, по сравнению с другими курсами, оказываются наиболее значимыми ценности «активная деятельная жизнь»

($Mx = 11,3$), «развитие» ($Mx = 7,2$), «счастливая семейная жизнь» ($Mx = 9,2$), «творчество» ($Mx = 10,8$). На четвертом курсе – «активная деятельная жизнь» ($Mx = 11,3$), «жизненная мудрость» ($Mx = 12,8$), «наличие друзей» ($Mx = 10,6$) и «свобода» ($Mx = 9,2$).

II. Определение динамики развития ценностей у студентов в период обучения в вузе.

На втором этапе эмпирического исследования полученные первичные данные подвергались статистической обработке. Динамика развития ценностей у студентов на протяжении всего периода обучения в педагогическом вузе определялась при помощи непараметрического критерия Н-Краскала Уолеса (для двух и более выборок)⁷. Для наглядности материала результаты представлены в таблицах 5 и 6, в которых указаны только значимые статистические различия.

Из таблицы 5 видно, что имеется динамика в уровне развития следующих ценностей: «Сохранение среды обитания» $N = 10,219$ при $p \leq 0,05$; «мощь и процветание страны» $N = 7,637$ при $p \leq 0,05$; «развитие нравственности культуры в обществе» $N = 7,895$ при $p \leq 0,05$; «семья» $N = 7,064$ при $p \leq 0,05$; «дружба» $N = 10,210$ при $p \leq 0,05$; «отдых» $N = 9,678$ при $p \leq 0,05$; «истина» $N = 7,565$ при $p \leq 0,05$. Анализ позволяет определить направленность развития и сделать вывод о том, что динамика ценностей студентов в период обучения в вузе носит преимущественно нелинейный характер.

Наблюдается абсолютная тенденция к снижению уровня развития ценности «ис-

тина», «дружба». Гетерохронность с тенденцией к увеличению с «западением» на третьем курсе в развитии имеется в ценности «мощь и процветание страны». Гетерохронность с тенденцией к уменьшению имеется в ценности «развитие нравственности культуры в обществе». Ценность «отдых» увеличивается в уровне значимости от 1 к 3 курсу с падением значимости на 4 курсе. Ценность «любовь» уменьшается в уровне значимости от 1 к 3 курсу с возрастанием значимости на 4 курсе. Зигзагообразный профиль, т. е. отсутствие определенной закономерности в развитии, наблюдается в ценностях «сохранение среды обитания» и «семья».

Из таблицы 5 видно, что имеется динамика в уровне развития следующих ценностных направленностей и ценностных установок: авторитаризм/демократизм $N = 7,020$ при $p \leq 0,05$; коллективизм/индивидуализм $N = 11,280$ при $p \leq 0,01$; эгоизм/альтруизм $N = 13,094$ при $p \leq 0,01$; направленность «Не-Я» $N = 9,703$ при $p \leq 0,05$; нейтральная направленность $N = 7,189$ при $p \leq 0,05$.

Анализ позволяет определить направленность развития и сделать вывод о том, что динамика ценностных направленностей и ценностных установок студентов в период обучения в вузе носит преимущественно нелинейный характер. Наблюдается абсолютная тенденция к изменению ценностной направленности в сторону снижения уровня демократизма.

⁷ Слепко Ю. Н., Ледовская Т. В. Анализ данных и интерпретация результатов психологического исследования: учебное пособие. – Ярославль: Канцлер, 2013. – 136 с. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24951382>

Таблица 5

Динамика развития ценностей, ценностных направленностей и ценностных установок у студентов в период обучения в педагогическом вузе

Table 5

The dynamics of the development of values, value orientations and value attitudes of students during their studies at a pedagogical university

Ценности	Хи-квадрат	P-уровень значимости
Сохранение среды обитания	10,219	,017*
Мощь и процветание страны	7,637	,044*
Развитие нравственности культуры в обществе	7,895	,048*
Семья	7,064	,050*
Дружба	10,210	,017*
Отдых	9,678	,022*
Истина	7,565	,046*
Авторитаризм/демократизм	7,020	,050*
Коллективизм/индивидуализм	11,280	,010**
Эгоизм/альтруизм	13,094	,004**
Направленность «Не-Я»	9,703	,021*
Нейтральная направленность	7,189	,046*

Примечание. Здесь и далее: уровень значимости: * – $p \leq 0,05$; ** – $p \leq 0,05$

Note. Here and below: significance level: * – $p \leq 0.05$; ** – $p \leq 0.05$

Из таблицы 6 видно, что имеется динамика развития следующих терминальных ценностей у студентов в период обучения в педагогическом вузе: «Непримиримость недостаткам себе других» $N = 9,282$ при $p \leq 0,05$, «Терпимость» $N = 7,775$ при $p \leq 0,05$ и «Эффективность в делах» $N = 7,858$ при $p \leq 0,05$. А также – инструментальных ценностей: «Жизненная мудрость» $N = 10,014$ при $p \leq 0,05$, «Красота природы и искусства» $N = 7,798$ при $p \leq 0,05$, «Наличие друзей» $N = 8,425$ при $p \leq 0,05$, «Продуктивная жизнь» $N = 8,968$ при $p \leq 0,05$, «Уверенность в себе» $N = 7,570$ при $p \leq 0,05$.

Следует отметить, что в большинстве своем развитие ценностных ориентаций в процессе обучения в вузе носит нелинейный характер, т. е. мы не можем выделить явных закономерностей. Общей тенденцией в процессе

обучения в педагогическом вузе является повышение значимости к концу обучения следующих ценностных ориентаций: «наличие друзей», «жизненная мудрость», «терпимость». Тенденцией к снижению значимости обладают ценностные ориентации: «эффективность в делах», «продуктивная жизнь», «красота природы и искусства».

Это свидетельствует о том, что у студентов повышается гуманизм будущих педагогических работников, что согласуется с результатами диагностики ценностных направленностей и ценностных установок, т. е. для студентов становятся наиболее важными люди, взаимоотношения с ними [8; 10]. Ценности становятся менее эгоистичными.

Таблица 6

**Динамика развития терминальных и инструментальных ценностей
у студентов в период обучения в педагогическом вузе**

Table 6

**Dynamics of the development of terminal and instrumental values of students
during their studies at a pedagogical university**

Ценности	Хи-квадрат	P-уровень значимости
Непримиримость недостаткам себе других	9,282	,026*
Терпимость	7,775	,050*
Эффективность в делах	7,858	,049*
Жизненная мудрость	10,014	,018*
Красота природы и искусства	7,798	,050*
Наличие друзей	8,425	,038*
Продуктивная жизнь	8,968	,030*
Уверенность в себе	7,570	,046*

Обсуждение результатов

Таким образом, результаты эмпирического исследования позволяют нам составить условный «ценностный портрет» студента в процессе обучения на каждом курсе педагогического вуза.

Для студентов 1 курса значимыми оказываются следующие ценностные отношения, ценностные установки, ценностные ориентации: «развитие нравственности культуры в обществе», «семья», «дружба», «общественная жизнь», «саморазвитие», «истина», «свобода», «польза», «экономический и технический прогресс», «разнообразие», «жизнерадостность», «эффективность в делах», «интересная работа», «общественное признание», «продуктивна жизнь», «развлечения», «уверенность в себе».

Для студентов 2 курса значимыми оказываются следующие ценностные отношения, ценностные установки, ценностные ориентации: «благополучие близких людей», «любовь», «гармония отношений», «стремление к покою», «статус», «воспитанность», «высокие запросы», «независимость», «непримиримость к недостаткам себя и других», «смелость мнения», «твердая воля», «широта

взглядов», «здоровье», «красота природы и искусства», «любовь», «материально обеспеченная жизнь», «познание», «счастье других», «творчество».

Для студентов 3 курса значимыми оказываются следующие ценностные отношения, ценностные установки, ценностные ориентации: «сохранение среды обитания», «жизнь и безопасность каждого человека», «мое благополучие», «работа / учеба», «отдых», «мощь сила», «справедливость», «разнообразие», «аккуратность», «исполнительность», «образованность», «ответственность», «рационализм», «активная деятельная жизнь», «развитие», «счастливая семейная жизнь», «творчество».

Для студентов 4 курса значимыми оказываются следующие ценностные отношения, ценностные установки, ценностные ориентации: «мощь и процветание страны», «личное здоровье», «красота», «добро», «экономический и технический прогресс», «материальное благополучие», «самоконтроль», «терпимость», «честность», «чуткость», «активная деятельная жизнь», «жизненная мудрость», «наличие друзей», «свобода».

Получается, что на 1 курсе обучения в педагогическом вузе прослеживается отсутствие закономерности к тенденции преобладания «полюсности» в ценностных ориентациях, т. е. присутствуют и альтруистичные ценности, и эгоистичные. Полученный результат, возможно, объясняется тем, что на 1 курсе учебные группы состоят из студентов, которые закончили обучение в СОШ разного типа, разного региона и разной направленности. Студенты 1 курса не обладают до конца сформированной профессиональной ориентацией и направленностью на педагогическую деятельность, у них сформирована лишь школьная идентичность [7].

На втором курсе наблюдается большая ориентация на «внутреннюю» направленность ценностей, на их эгоистические тенденции. Это возможно объяснить возрастным кризисом идентичности, кризисом профессионализации, который приходится на конец 2 курса, а также активным периодом становления мировоззрения.

На третьем курсе наблюдается определенный баланс в индивидуальной и общественной направленности ценностей и ценностных ориентаций, что объясняется тем, что заканчивается период становления «учебно-академической идентичности» и начинается «учебно-профессиональная идентичность», что является закономерным процессом компонентов профессиональной идентичности [15] в период обучения в вузе, связанным с появлением профессиональных ценностей и мотивов, профессиональной Я-концепции и позиции, профессиональных установок и убеждений, появляются представления об образе учителя вообще и о себе в роли учителя [13].

Исходя из этих тенденций, можем заключить, что на четвертом курсе отмечается «общественная направленность» ценностей студентов педагогического вуза, проявляющаяся

в большей демократизации, коллективизации, гуманизации жизненных идеалов. Происходит постепенный отказ от «себя» в пользу «другого», т. е. на четвертом курсе под влиянием производственной практики, изучения дисциплин профессионального цикла, у студентов педагогического вуза начинает складываться собственно профессиональная идентичность.

Полученные данные согласуются с общими данными, имеющимися в психолого-педагогической литературе [18; 19], в которых в частности указывается, что «профессионально-ценностные ориентации студентов изменяются от курса к курсу. К концу обучения приближаются к показателям профессионально-ценностных ориентаций действующих профессионалов. При этом выделяется группа профессиональных ценностей-свойств, которые остаются практически неизменными на всем протяжении обучения студентов» [17, с. 79]. Также исследованиями подтверждается важность организованной деятельности в развитии ценностных ориентаций разной направленности: авторитаризм, патриотизм, духовность, материальное благополучие и т. д. [12].

Заключение

Таким образом, было доказано, что система ценностей студентов педагогического вуза развивается в период получения высшего профессионального образования. Это обусловлено тем, что в юношеском возрасте, в контексте личностного самоопределения происходит оформление системы мировоззренческой позиции, в которую включается и система ценностных ориентаций, формируемых посредством включения студента в контекст учебно-академической и учебно-профессиональной деятельности. Результаты проведенного исследования создают основу для дальнейшего изучения особенностей ценностей



педагогического образования (динамики становления ценностей начиная с раннего юношеского возраста, а также в процессе всего непрерывного педагогического образования, а также разнопрофильного образования). Ре-

зультаты исследования позволяют более глубоко понять особенности генезиса и трансформации системы ценностей субъектов образования в контексте педагогического образования.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Alioon Y., Delialioğlu Ö.** The effect of authentic m-learning activities on student engagement and motivation // *British Journal of Educational Technology*. – 2019. – Vol. 50, Issue 2. – P. 655–668. DOI: <https://doi.org/10.1111/bjet.12559>
2. **Caspersen J., Frølich N.** Higher education learning outcomes – transforming higher education? // *European Journal of Education*. – 2017. – Vol. 52, Issue 1. – P. 3–7. DOI: <https://doi.org/10.1111/ejed.12204>
3. **Chory R. M., Offstein E. H.** “Your professor will know you as a person”. Evaluating and rethinking the relational boundaries between faculty and students // *Journal of Management Education*. – 2017. – Vol. 41, Issue 1. – P. 9–38. DOI: <https://doi.org/10.1177/1052562916647986>
4. **Czerniawski G.** Positioning the values of early career teachers in Norway, Germany and England // *European Journal of Education*. – 2009. – Vol. 44, № 3. – P. 421–440. <https://www.jstor.org/stable/27743183>
5. **Dwyer R.** Unpacking the habitus: Exploring a music teacher’s values, beliefs and practices // *Research Studies in Music Education*. – 2015. – Vol. 37, Issue 1. – P. 93–106. DOI: <https://doi.org/10.1177/1321103X15589260>
6. **Hallajow N.** Identity and Attitude: Eternal Conflict or Harmonious Coexistence // *Journal of Social Sciences*. – 2018. – Vol. 14. – P. 43–54. DOI: <https://doi.org/10.3844/jssp.2018.43.54>
7. **Hart W., Adams J., Burton K. A., Tortoriello G. K.** Narcissism and self-presentation: Profiling grandiose and vulnerable Narcissists' self-presentation tactic use // *Personality and Individual Differences*. – 2017. – Vol. 104. – P. 48–57. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.paid.2016.06.062>
8. **Koivuniemi M., Järvenoja H., Järvelä S.** Teacher education students' strategic activities in challenging collaborative learning situations // *Learning, Culture and Social Interaction*. – 2018. – Vol. 19. – P. 109–123. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.lcsi.2018.05.002>
9. **Lebedeva N. M., Tatarko A. N.** Basic Values in Russia: Their Dynamics, Ethnocultural Differences, and Relation to Economic Attitudes // *Psychology in Russia: State of the Art*. – 2018. – Vol. 11, № 3. – P. 36–52. DOI: <https://doi.org/10.11621/pir.2018.0303> <https://elibrary.ru/item.asp?id=36506153>
10. **Leikas S., Iimarinen V.-J., Verkasalo M., Vartiainen H.-L., Lönnqvist J.-E.** Relationship satisfaction and similarity of personality traits, personal values, and attitudes // *Personality and Individual Differences*. – 2018. – Vol. 123. – P. 191–198. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.paid.2017.11.024>
11. **Mikhailova O. V.** The value-motivational structure of the innovativeness of young students // *Psychology in Russia: State of the Art*. – 2015. – Vol. 8, № 1. – P. 112–124. DOI: <https://doi.org/10.11621/pir.2015.0110> <https://elibrary.ru/item.asp?id=24035338>
12. **Oosterhoff B., Ferris K. A., Palmer C. A., Metzger A.** Longitudinal associations among adolescents' organized activity involvement and sociopolitical values // *Social Development*. – 2017. – Vol. 26, Issue 4. – P. 846–859. DOI: <https://doi.org/10.1111/sode.12230>



13. **Popa M. C.** In Search of the Ideal Teacher – Students’ perspective // Education and Self Development. – 2018. – Vol. 13, Issue 3. – P. 16–24. DOI: <https://doi.org/10.26907/esd13.3.03>
14. **Raufelder D., Nitsche L., Breitmeyer S., Keßler S., Herrmann E., Regner N.** Students’ perception of “good” and “bad” teachers—Results of a qualitative thematic analysis with German adolescents // International Journal of Educational Research. – 2016. – Vol. 75. – P. 31–44. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2015.11.004>
15. **Yankov G. P.** A profile-based approach for investigating the values-personality relationship // Personality and Individual Differences. 2018. – Vol. 131. – P. 111–116. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.paid.2018.04.031>
16. **Алишев Б. С.** К вопросу о психологической сущности ценностей // Ученые записки Педагогического института СГУ им. Н. Г. Чернышевского. Серия: Психология. Педагогика. – 2011. – № 1. – С. 3–26. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=16442755>
17. **Бильданова В. Р., Гришанина Э. Д.** Профессиональные ценностные ориентации студентов // Международный журнал экспериментального образования. – 2014. – № 6-1. – С. 79а. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21477214>
18. **Веселова В. С.** Ценности современного общества и образования // Ценности и смыслы. – 2010. – № 2 (5). – С. 64–73. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=15280526>
19. **Галкина Г. А., Грибкова Е. И.** Анализ ценностных ориентаций студентов высшего учебного заведения // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 2. – С. 432–432. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21285786>
20. **Инглхарт Р., Вецель В.** Модернизация, культурные изменения и демократия: Последовательность человеческого развития: монография. – М.: Новое издательство, 2011. – 464 с. <https://elibrary.ru/item.asp?id=19671583>
21. **Кутейников А. Н., Огарева Е. И.** Ценностные ориентации студентов как фактор адаптации студентов к учебному процессу в вузе // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 8-4. – С. 989–993. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21819771>
22. **Нигматов З. Г.** Принципы гуманизма и аксиологии в образовании // Образование и саморазвитие. – 2015. – № 2 (44). – С. 138–144. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23764666>
23. **Омельченко Е. А., Чеснокова Г. С., Агавелян Р. О.** Самовыражение в системе ценностных ориентаций будущих педагогов дошкольного образования // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. – 2018. – Т. 8, № 1. – С. 7–22. DOI: <http://dx.doi.org/10.15293/2226-3365.1801.01> <https://elibrary.ru/item.asp?id=32573583>
24. **Соловьева Е. М., Заусенко И. В.** Ценности и карьерные ориентации студентов педагогического вуза // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 3. – С. 503–503. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23703931>



DOI: [10.15293/2658-6762.1905.01](https://doi.org/10.15293/2658-6762.1905.01)

Tatyana Vital'evna Ledovskaya,

Candidate of Psychological Sciences, Associate Professor,
Department of Pedagogical Psychology,
Yaroslavl State Pedagogical University, Yaroslavl, Russian Federation.
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3134-1436>
E-mail: karmennnn@yandex.ru

Nikita Eduardovich Solynin,

Candidate of Psychological Sciences, Senior Lecturer,
Department of Pedagogical Psychology,
Yaroslavl State Pedagogical University, Yaroslavl, Russian Federation.
Corresponding Author
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6896-0479>
E-mail: SoNik7-39@yandex.ru

Aleksandr Mikhailovich Khodyrev,

Candidate of Pedagogical Sciences,
Associate Professor, Vice-Rector for Research,
Department of Theory and History of Pedagogy,
Yaroslavl State Pedagogical University, Yaroslavl, Russian Federation,
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-9871-9440>
E-mail: hodyrev1978@rambler.ru

Development of initial teacher education students' sets of values during pursuing undergraduate degrees

Abstract

Introduction. *The article focuses on the implementation of the axiological approach in education. According to this approach, values, which are basic norms and principles determining social consciousness, behaviours and attitudes, should determine the meaning, validity and direction of educational change. So far, however, there have been no comprehensive, fundamental studies which investigated the systemogenesis of values within the framework of teacher education and the dynamics of university students' value orientations, in particular. In this regard, the aim of this research is to study the development of initial teacher education students' sets of values during pursuing undergraduate degrees.*

Materials and Methods. *The study was carried out using system-genetic and axiological approaches. The research methodology was also based on the concepts of generational value gaps. Initial teacher education students' sets of values were studied using the following methods: B. S. Alishev's Structure of values methodology; B. S. Alishev and E. R. Sageeva's Individual value orientations in the continuum 'Me and others'; Comprehensive methods of studying basic social attitudes by B. S. Alishev, G. I. Kashapova, E. R. Sageeva; the Rokeach Value Survey. The sample consisted of 127 undergraduate students.*

Results. *The study has revealed that first-year initial teacher education students do not demonstrate predominance in their value orientations, i.e. they have both altruistic and self-centred values. The second-year students reported increased tendency towards self-centred values. A certain balance in the individual and social orientation of values was observed among the third-year students.*



The study has also found that fourth-year initial teacher education students give higher priorities to society-oriented values, such as democracy, collectivization, and humanization. These results can be explained by the fact that teaching internships (work placements) and profession-centred curriculum contribute greatly to developing teaching selves and professional identity of fourth-year initial teacher education students.

Conclusions. The study has found that initial teacher education students' sets of values are evolving during the period of pursuing degrees in education. This is due to the fact that adolescence is a period of developing personal identity and worldview which includes values. Academic and professional activities contribute greatly to the development of initial teacher education students' sets of values.

Keywords

Values; Value orientations; Initial teacher education; Students; Systemogenesis of values; Higher education.

REFERENCES

1. Alioon Y., Delialioğlu Ö. The effect of authentic m-learning activities on student engagement and motivation. *British Journal of Educational Technology*, 2019, vol. 50, issue 2, pp. 655–668. DOI: <https://doi.org/10.1111/bjet.12559>
2. Caspersen J., Frølich N. Higher education learning outcomes – transforming higher education? *European Journal of Education*, 2017, vol. 52, issue 1, pp. 3–7. DOI: <https://doi.org/10.1111/ejed.12204>
3. Chory R. M., Offstein E. H. “Your professor will know you as a person”. Evaluating and rethinking the relational boundaries between faculty and students. *Journal of Management Education*, 2017, vol. 41, issue 1, pp. 9–38. DOI: <https://doi.org/10.1177/1052562916647986>
4. Czerniawski G. Positioning the values of early career teachers in Norway, Germany and England. *European Journal of Education*, 2009, vol. 44, no. 3, pp. 421–440. <https://www.jstor.org/stable/27743183>
5. Dwyer R. Unpacking the habitus: Exploring a music teacher's values, beliefs and practices. *Research Studies in Music Education*, 2015, vol. 37, issue 1, pp. 93–106. DOI: <https://doi.org/10.1177/1321103X15589260>
6. Hallajow N. Identity and attitude: Eternal conflict or harmonious coexistence. *Journal of Social Sciences*, 2018, vol. 14, pp. 43–54. DOI: <https://doi.org/10.3844/jssp.2018.43.54>
7. Hart W., Adams J., Burton K. A., Tortoriello G. K. Narcissism and self-presentation: Profiling grandiose and vulnerable Narcissists' self-presentation tactic use. *Personality and Individual Differences*, 2017, vol. 104, pp. 48–57. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.paid.2016.06.062>
8. Koivuniemi M., Järvenoja H., Järvelä S. Teacher education students' strategic activities in challenging collaborative learning situations. *Learning, Culture and Social Interaction*, 2018, vol. 19, pp. 109–123. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.lcsi.2018.05.002>
9. Lebedeva N. M., Tatarko A. N. Basic values in Russia: Their dynamics, ethnocultural differences, and relation to economic attitudes. *Psychology in Russia: State of the Art*, 2018, vol. 11, no. 3, pp. 36–52. DOI: <https://doi.org/10.11621/pir.2018.0303> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36506153>
10. Leikas S., Ilmarinen V.-J., Verkasalo M., Vartiainen H.-L., Lönnqvist J.-E. Relationship satisfaction and similarity of personality traits, personal values, and attitudes. *Personality and Individual Differences*, 2018, vol. 123, 2018, pp. 191–198. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.paid.2017.11.024>



11. Mikhailova O. V. The value-motivational structure of the innovativeness of young students. *Psychology in Russia: State of the Art*, 2015, vol. 8, no. 1, pp. 112–124. DOI: <https://doi.org/10.11621/pir.2015.0110> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24035338>
12. Oosterhoff B., Ferris K. A., Palmer C. A., Metzger A. Longitudinal associations among adolescents' organized activity involvement and sociopolitical values. *Social Development*, 2017, vol. 26, issue 4, pp. 846–859. DOI: <https://doi.org/10.1111/sode.12230>
13. Popa M. C. In search of the ideal teacher – Students' perspective. *Education and Selfdevelopment*, 2018, vol. 13, issue 3, pp. 16–24. DOI: <https://doi.org/10.26907/esd13.3.03>
14. Raufelder D., Nitsche L., Breitmeyer S., Keßler S., Herrmann E., Regner N. Students' perception of “good” and “bad” teachers - Results of a qualitative thematic analysis with German adolescents. *International Journal of Educational Research*, 2016, vol. 75, pp. 31–44. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2015.11.004>
15. Yankov G. P. A profile-based approach for investigating the values-personality relationship. *Personality and Individual Differences*, 2018, vol. 131, pp. 111–116. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.paid.2018.04.031>
16. Alishev B. S. To a question on psychological essence of values. *Scientific Notes of Pedagogical Institute of Saratov State University named after N. G. Chernyshevsky. Psychology. Pedagogy*, 2011, no. 1, pp. 3–26. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=16442755>
17. Bildanova V. R., Grishanina E. D. Professional value orientations of students. *International Journal of Experimental Education*, 2014, no. 6-1, pp. 79a. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21477214>
18. Veselova V. S. Values of modern society and education. *Values and Meanings*, 2010, no. 2, pp. 64–73. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=15280526>
19. Galkina G. A., Gribkova E. I. Analysis of valuable orientations of students of the higher educational institution. *Modern Problems of Science and Education*, 2013, no. 2, pp. 432–432. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21285786>
20. Inglehart R., Welzel C. *Modernization, Cultural Change, and Democracy: A Consistency of Human Development*. Monograph. Moscow, New Publisher Publ., 2011, 464 p. (In Russian) <https://elibrary.ru/item.asp?id=19671583>
21. Kuteynikov A. N., Ogaryova E. I. Valuable orientations of students as a factor of adaptation of students to educational process in higher school. *Fundamental Research*, 2014, no. 8-4, pp. 989–993. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21819771>
22. Nigmatov Z. G. Principles of humanism and axiology in education. *Education and Selfdevelopment*, 2015, no. 2, pp. 138–144. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23764666>
23. Omelchenko E. A., Chesnokova G. S., Agavelyan R. O. Self-expression within the value system of prospective preschool educators. *Novosibirsk State Pedagogical University Bulletin*, 2018, vol. 8, no. 1, pp. 7–22. (In Russian) DOI: <http://dx.doi.org/10.15293/2226-3365.1801.01> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32573583>
24. Soloveva E. M., Zausenko I. V. Values and career orientation of pedagogical university students. *Modern Problems of Science and Education*, 2015, no. 3, pp. 503–503. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23703931>

Submitted: 31 July 2019

Accepted: 09 September 2019

Published: 31 October 2019



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).



© О. Г. Хрипунова, А. А. Поляруш, Е. В. Селиванова, Е. В. Лунева

DOI: [10.15293/2658-6762.1905.02](https://doi.org/10.15293/2658-6762.1905.02)

УДК 316.752+378

Гендерные особенности развития ценностных ориентаций студенческой молодежи

О. Г. Хрипунова, А. А. Поляруш, Е. В. Селиванова, Е. В. Лунева (Курган, Россия)

Проблема и цель. Ценностные ориентации современной молодежи определяют их жизненные цели, задают определенный вектор действий и поступков современного молодого человека. От развития ценностных ориентаций студенческой молодежи будет зависеть их профессиональное развитие, формирование стратегий достижения целей, соблюдение социальных норм. Целью статьи стало определение особенностей развития ценностных ориентаций студентов в зависимости от принадлежности к социальному полу.

Методология. Эмпирическое исследование ценностных ориентаций основано на экспресс-диагностике социальных ценностей личности, которая способствует выявлению личных, профессиональных и социально-психологических ориентаций и предпочтений студенческой молодежи. Объем выборочной совокупности, составленный путем сплошного исследования, составил 293 студента ФГБОУ ВО «Курганский государственный университет».

Результаты. Результаты проведенного исследования свидетельствуют об особенностях развития ценностных ориентаций студенческой молодежи в зависимости от принадлежности к социальному полу. Авторами выявлено, что интеллектуальные ценности занимают первое место в иерархии ценностей студенческой молодежи. Авторами обоснованы гендерные различия в развитии ценностных ориентаций студенческой молодежи: у молодых людей наиболее развиты финансовые и физические ценностные ориентации; у девушек высокие показатели получили семейные, социальные и общественные ценности.

Заключение. Полученные результаты свидетельствуют о наличии гендерных различий в формировании ценностных ориентаций студенческой молодежи, что определенным образом будет сказываться на их дальнейшем развитии. Эти данные могут быть использованы для организации учебно-воспитательного процесса с учетом выявленных гендерных особенностей.

Хрипунова Ольга Георгиевна – старший преподаватель кафедры социологии, социальной работы и организации работы с молодежью, Курганский государственный университет.

E-mail: kolmolga@mail.ru

Поляруш Анна Алексеевна – старший преподаватель кафедры социологии, социальной работы и организации работы с молодежью, Курганский государственный университет.

E-mail: orsm-anna@mail.ru

Селиванова Елизавета Владимировна – старший преподаватель кафедры социологии, социальной работы и организации работы с молодежью, Курганский государственный университет.

E-mail: krohasorti@mail.ru

Лунева Елена Валерьевна – кандидат биологических наук, заведующая кафедрой социологии, социальной работы и организации работы с молодежью, Курганский государственный университет.

E-mail: elen-lunev@yandex.ru

Ключевые слова: студенческая молодежь; ценностные ориентации; ценности молодежи; гендерные особенности; развитие ценностных ориентаций; изменение ценностей молодежи.

Постановка проблемы

Проблема ценностных ориентаций приобретает особую значимость в условиях социально-экономической и духовно-культурной модернизации российского общества, сопровождающейся переоценкой политических и экономических ценностей [1].

Согласно классическим теориям социологии, молодежь относится к социально-демографической группе, имеющей особые социальные и психологические черты. Это связано прежде всего с тем, что к молодежи относятся люди в возрасте от 14 лет, их социальное становление, духовное развитие еще продолжается, а формирование ценностных установок, ориентаций не завершено [2].

Проблема развития ценностей молодежи в реформируемом обществе, их структуры и динамики остается неизменно актуальной на протяжении всего существования общества. Современная социокультурная ситуация характеризуется многообразием, противоречивостью, многовекторным характером развития общества и полистирольностью культуры [3]. Социальный переход и изменения в культурном контексте неизбежно диктуют необходимость пересмотра систем ценностей, которые находят свое отражение в частности в различиях в рамках многокультурного общества [4].

Ценностные ориентации выступают основополагающим стержнем в развитии личности молодого человека. Ценностям принадлежит особая роль в формировании поведения и деятельности молодежи; ценности оказывают существенное влияние на действия и поступки, совершаемые молодыми людьми; обнаруживаются в целях, идеалах, убеждениях.

Ценностные ориентации в значительной степени определяют направленность личности, поскольку они являются реальным отражением ее внутреннего мира, составной частью и базовой детерминантой ее формирования [5].

Ценностные ориентации – это оценочное отношение личности к совокупности материальных и духовных благ, которые рассматриваются как предметы, цели и средства для удовлетворения потребностей группы. В настоящее время в молодежной среде произошла смена нравственных ориентиров. Уменьшилось количество молодых людей, высоко оценивающих такие ценности, как уважение к старшим, вежливость, любовь к Родине, любовь к искусству, чувство долга, верность, честность, искренность, милосердие. Сейчас у подрастающего поколения формируется новое представление и отношение к истинным ценностям. Для современной молодежи более важным является материальное благополучие, а именно: деньги, образование и профессия, высокая заработная плата.

Ценностные ориентации и системы ценностей у разных людей различны. Они изменяются под влиянием внутренних установок, условий внешней среды, в том числе социокультурной среды вуза. Именно в период профессиональной подготовки происходит становление личности студента, совершенствуются его моральные и профессиональные качества, очерчивается круг его ценностей.

Многие социологические опросы последних лет в своих выводах фиксируют общий ценностно-нормативный кризис у российской молодежи, который имеет характер

переоценки культурных, этических и духовных ценностей предшествующих поколений. Полученные данные нередко трактуются как нарушение преемственности и передачи социокультурного опыта от старшего поколения к последующему [6]. Другие исследования показывают определяющую роль интернет-зависимости и социальные последствия ее влияния на систему ценностей современной молодежи¹. Ряд авторов приводят доводы о нестабильности социально-политической системы и кризисе системы ценностей российского общества, указывают на то, что в первую очередь данному процессу подвержена молодежь. В этих условиях молодые люди близки к кризису идентичности, который может привести к ее социальной изоляции [7]. Кроме того, негативные тенденции в трансформации ценностей молодежи в российском обществе в эпоху господства потребительской идеологии способствуют стремительному распространению среди молодежи их духовной люмпенизации [8].

Исследуя условия формирования социокультурных ценностей современной студенческой молодежи, многие авторы выделяют такие значимые факторы, как «семья, ближний круг», «интернет-пространство», «социокультурная среда образовательной организации», «состояние общества», «личность молодого человека»; малозначимыми или незначимыми оказались процессы глобализации (экспансия

Запада), религия и «государственные органы» [9–11].

К факторам, формирующим ценностные ориентации, относят материально-экономические; социально-психологические; социально-демографические (гендерные); возрастно-демографические; амбивалентно-транзитивные; образовательные; девиантно-деликвитные и др.

В настоящее время существует целый ряд работ, посвященных изучению ценностей и ценностных ориентаций молодежи, как в России, так и за рубежом, свидетельствующих о серьезном интересе государства и общества к данной проблеме² [12].

Ценности – это «устойчивые убеждения в том, что определенный способ поведения или конечная цель существования предпочтительнее с личностной или социальной точки зрения, чем другой способ поведения, или конечная цель существования» (М. Rokeach)³.

В. Ф. Сержантов делает вывод, что всякая ценность характеризуется двумя свойствами: значением и личностным смыслом⁴. Значение ценности представляет собой совокупность общественно значимых свойств, функций предмета или идей, которые делают их ценностями в обществе, а личностный смысл ценностей определяется самим человеком.

Студенческая молодежь как особая социально-демографическая группа представляет интерес для исследователей разных

¹ Lokova M. Y., Khanova M. N., Azamatova G. K., Vindizheva A. O., Reshetnikova N. N. Social consequences of the impact of information technologies on the values of modern youth in the conditions of the global financial and economic crisis // *The future of the global financial system: downfall or harmony*. – Cham, Switzerland: Springer, 2019. – P. 176–182.

² Sinisalo P., Shvets L., Rusanova V. Value orientations of Russian and Finnish young people // *Youth in a Changing Karelia A Comparative Study of Everyday Life, Future*

Orientations and Political Culture of Youth in North-West Russia and Eastern Finland / Eds. V. Puuronen, P. Sinisalo, I. Miljukova, L. Shvets. – London: Routledge, 2017. – P. 74–91. DOI <https://doi.org/10.4324/9781315199337>

³ Rokeach M. *The nature of human values*. – N. Y.: Free Press, 1973. – 597 p.

⁴ Сержантов В. Ф. *Человек, его природа и смысл бытия*. – Л.: Изд-во Ленин. ун-та, 1990. – 306 с.

направлений жизнедеятельности. Данный интерес прежде всего связан с тем, что именно студенческая молодежь является индикатором всех общественных изменений, остро реагирует и дает ответные реакции на глобальные вызовы. Студенческая молодежь как особая группа имеет отличительные признаки не только от взрослых, но и от других групп молодежи (старшеклассники, рабочая молодежь, молодые ученые или молодые спортсмены). Прежде всего, отличительной особенностью данной группы является их учебная деятельность, направленная на приобретение определенной профессии. Именно в этом наблюдаются различия между студентами (в установках, поведении, мотивах, ценностях) технических, гуманитарных, медицинских, экономических и других вузов. Другим существенным отличием студенческой молодежи является принадлежность к одному возрасту (18–23 года), что определяет схожее восприятие мира, мировоззренческие установки, психофизиологические особенности развития и другое. Социально-психологическое состояние студенческой молодежи определяется современными общественными реалиями, с которыми она сталкивается ежедневно, что обуславливает формирование ее поведения, отношения, деятельности. Молодежь, являясь субъектом общественного воспроизводства, не теряет своей зависимости от общества, динамики общественного развития, характера институциональной системы и тенденций ее трансформации, социокультурной специфики социума.

Ценности студенческой молодежи активно изучаются представителями различных областей наук в разных странах мира.

В. А. Науменко, И. Р. Пигалева, изучая систему жизненных ценностей современного студента, подчеркивают, что в связи с эконо-

мической и культурной глобализацией система жизненных ценностей молодежи претерпевает постоянные изменения. В современных условиях влияние различных групп факторов позволяет сделать вывод о неоднозначности становления и развития жизненных ценностей российского студенчества. С одной стороны, можно отметить выраженность индивидуального компонента и отношения к профессиональной деятельности как чрезвычайно значимой жизненной ценности, а с другой стороны, слабо выраженные общечеловеческие ценности, такие как самореализация, семья, здоровье, дружба, любовь [13].

И. П. Рязанцевым и соавторами предпринята попытка проанализировать ценности студенческой молодежи светских и религиозных учебных заведений. Авторами определены четыре группы факторов: самоутверждение, забота о людях, гедонизм, конформизм. В результате проведенного исследования среди 320 молодых людей были выявлены различия в ценностях студентов светских и религиозных вузов, обусловленные следующими обстоятельствами их жизни: учащиеся духовных вузов проводят больше времени вместе с соучениками, их личная жизнь не отделена от компании; «духовные» настроены менее эгоцентрично: они не так сильно, как «светские», связывают свои заслуги с личными достижениями; сама система духовного образования своими внешними факторами способствует сглаживанию индивидуальных различий (одинаковая форма, общий распорядок дня, всеобщее послушание); студенты духовных вузов менее склонны приписывать свои достижения себе, чем студенты светских вузов, объясняя все человеколюбием и волей Бога (судя по ответам на вопрос из методики Шварца, а также из замечаний респондентов); богатство и успех – ценности, которые в светской среде несут позитивный заряд, в духовной среде –

негативную нагрузку. В православной среде богатство не является пропагандируемой ценностью, более того, к нему относятся с некоторой опаской, так как оно воспринимается как источник соблазнов [14].

На формировании и развитии ценностей студенческой молодежи сказывается гендерный аспект. Изучению гендерных особенностей формирования и развития ценностей посвящены работы отечественных и зарубежных исследователей [15–17].

В исследовании авторов И. А. Галай, Р. И. Айзман, С. А. Богомаз показаны гендерные особенности оценки значимости базисных ценностей студентов педагогических направлений подготовки Новосибирской области. В ходе исследования было выявлено, что у девушек преобладают в иерархии значимости такие ценности, как «семья», «уважение», «безопасность», «смысл» и «самоутверждение»; у юношей – «цель», «полнота жизни», «профессия» и «карьера». Обнаружены также гендерные различия в субъективной оценке реализуемости в социокультурных условиях малого города таких ценностей, как «любовь», «самоутверждение», «материальная обеспеченность» [18].

Н. Е. Жданова, изучая ценностные ориентации студентов, подтвердила гипотезу о наличии различий ценностных ориентаций у студентов мужского и женского пола. Девушки демонстрируют большее стремление к саморазвитию, желание помогать другим, больше ценят любовь и уважение окружающих, а также здоровье. Кроме того, у девушек более выражено желание занять высокое положение и стремление к власти, что может служить иллюстрацией смещения гендерных стереотипов в современном обществе [19].

В связи с актуальностью проблемы *целью исследования стало определение особенностей развития ценностных ориентаций студентов в*

зависимости от принадлежности к социальному полу.

Методология исследования

В исследовании использована методика «Экспресс-диагностика социальных ценностей личности». В качестве респондентов выступили студенты первого курса педагогического факультета (направления подготовки «Организация работы с молодежью», «Педагогическое образование», «Дизайн», «Психолого-педагогическое образование») ФГБОУ ВО «Курганский государственный университет».

Результаты исследования

Результаты проведенного исследования показывают, что для современных студентов наиболее значимыми являются профессиональные, финансовые, социальные, семейные и интеллектуальные ценности (более 50 % опрошенных респондентов). Наименее значимыми для респондентов являются духовные ценности (более 30 % опрошенных).

Для современной российской молодежи существенными значимыми в жизни являются возможности для самореализации, обеспеченности и комфорта. Данная гипотеза подтверждена в ходе исследования.

Ценностные ориентации молодежи в области профессионального развития и самоопределения характеризует уровень самостоятельности молодого человека в принятии решений о своем будущем. В связи с этим у студентов профессиональные ценности занимают первое место по значимости у респондентов, как девушек (90 %), так и юношей (85,7 %). Вместе с тем необходимо отметить, что достаточно высокий уровень оценивания респондентами профессиональных качеств в иерархии собственных ценностей только тогда является истинным, когда подкреплен осознанием важности и целесообразности обладания

соответствующими определенной профессии личностными качествами. Так, к примеру, для медицинских, социальных работников для успешной реализации профессиональной деятельности необходимо обязательное наличие эмпатии к различным группам населения (детям, пожилым людям, инвалидам и т. д.). Взаимосвязь данных показателей в уверенном значении положительной корреляции доказана в исследованиях зарубежных коллег [20]. Однако выявить данную взаимосвязь в рамках данного исследования достаточно проблематично, поскольку студенты первого курса еще не имеют четкого представления о своей будущей профессии, но почти все из них осознают

значимость получения профессии для функционирования в современном социокультурном пространстве.

Доказана важность развития трудовых ценностей у испанской молодежи в работе V. Caggiano и соавторов [21].

Тесно связанными с профессиональными ценностями являются интеллектуальные ценности. Именно они позволяют молодому человеку осуществить более привлекательный выбор профессионального пути, быть конкурентоспособным не только в образовательной, но и в других сферах жизни человека. Именно поэтому интеллектуальные ценности занимают высокое место в рейтинге ценностей студенческой молодежи (табл. 1).

Таблица 1

Гендерные особенности развития ценностных ориентаций студенческой молодежи

Table 1

Gender peculiarities of the development of value orientations of student youth

Группа ценностей Value group	Степень значимости ценностных ориентаций (%) Degree of significance of value orientations (%)	
	Юноши Young men	Девушки Young women
Профессиональные ценности / Professional values	90	85,7
Интеллектуальные ценности / Intellectual values	61,65	67,5
Финансовые ценности / Financial values	62,4	56,25
Социальные ценности / Social values	57,14	68,13
Семейные ценности / Family values	54,14	70
Общественные ценности / Community values	25,56	36,87
Физические ценности / Physical values	40,6	31,25
Духовные ценности / Spiritual values	7,52	10,63

Среди юношей 61,65 % респондентов признали высокую степень значимости для личности данной группы ценностей, среди девушек – 67,5 %.

Материальная самостоятельность и возможность финансового самообеспечения во все времена определяет уровень зрелости человека. Обладание некой финансовой независимостью расценивается молодыми людьми

как способность к самостоятельному принятию решений, независимости от окружения, возможность самостоятельно распоряжаться своей жизнью. Финансовые ценности занимают второе место по значимости для юношей (62,4 %) и пятое место для девушек (56,25 %).

Основой социальных норм и регулятором поведения, стремлений и поступков людей являются социальные ценности. Проведенное исследование подтверждает, что для

большого количество опрошенных девушек (68,13 %) и юношей (57,14 %) данная группа ценностей является значимой в их жизни. Данные полученные по этой группе ценностных ориентаций не совпадают с данными зарубежных исследователей, сведения которых свидетельствуют о том, что социальная сплоченность меняется или ослабевает, особенно среди молодежи, вследствие социальных, экономических и культурных последствий глобализации и урбанизации [22–23].

Полученные данные свидетельствуют о том, что под влиянием профессиональных и социальных установок у современных молодых людей не снижается значимость ценности семьи. Для 70 % девушек данная группа ценностей является значимой, в то время как для юношей это значение намного ниже и составляет 54,14 %.

Социально одобряемые и разделяемые большинством людей представления о том, что такое добро, справедливость, патриотизм, любовь, дружба и т. п. составляют группу общественных ценностей. По данной группе наблюдается значительное гендерное различие в степени значимости. Если для девушек данная группа ценностей имеет особую значимость в 36,87 % случаев. То у юношей общественные ценности значимы в 25,56 % случаев. Вероятнее всего это связано с тем, что в условиях трансформации общественных представлений у молодых людей не полностью сформировано четкое понимание в отношении некоторых представлений, характеризующих данную группу ценностей.

Существенные различия по половому признаку выявлены также в отношении физических ценностей. Среди девушек только 31,25 % выделили эту ценность как значимую, в то время как среди юношей этот показатель достиг 40,6 %. Однако столь низкий процент значимости физических ценностей можно

объяснить отсутствием у молодых людей потребности в поддержании физического здоровья в силу молодого возраста и отсутствия существенных заболеваний.

Сформированность духовных ценностей позволяет судить о высшем уровне развития личности человека. Данные ценности формируют свободу личности. Духовные ценности складываются из трех основных групп: смысловые ценности (индивидуальны для каждого человека и являются идеалом в его жизни); нравственные ценности (помогают регулировать отношения с другими людьми); эстетические ценности (привносят в жизнь человека гармонию). К духовным ценностям относятся общественные идеалы, установки и оценки, нормативы и запреты, цели и проекты, эталоны и стандарты, принципы действия, выраженные в форме нормативных представлений о благе, добре и зле, прекрасном и безобразном, справедливом и несправедливом, правом и противоправном, о смысле истории и предназначении человека и т. д. Проведенное исследование выявило негативную тенденцию в определении значимости данной группы ценностей. Как среди девушек, так и среди юношей значимость данной группы занимает последнее место среди восьми групп ценностей и является значимой для 10,63 % девушек и только для 7,52 % юношей.

Заключение

В результате проведенного исследования ценностных установок личности молодого человека можно подвести итоги.

1. Наибольшую значимость для респондентов имеют профессиональные, интеллектуальные, семейные, социальные, финансовые ценности.

2. Существенные гендерные различия выявлены в общественных и физических ценностях по степени значимости. Для девушек

наиболее значимыми являются общественные ценности, для юношей – физические.

3. Наименее значимыми в молодежной среде признаны духовные ценности. В связи с этим необходимо продолжить работу по:

- раскрытию в молодежной среде таких фундаментальных понятий, как духовные ценности, духовно-нравственное воспитание и развитие личности человека;
- социально-педагогической поддержке в становлении и духовном развитии личности студенческой молодежи;
- формированию информационных ресурсов, направленных на развитие ценностных ориентаций молодежи;
- взаимодействию с семьей в области духовно-нравственного воспитания подрастающего поколения;
- использованию актуальных форм работы и привлечению к работе специалистов различных сфер.

Ценностные ориентации, определяющие жизненные цели человека, формируют наиболее важные векторы его дальнейшего социального развития.

Обобщив результаты проведенного исследования, можно сделать вывод о выражен-

ных гендерных различиях в ценностных ориентациях студенческой молодежи. Гендерный фактор наряду с социальным окружением, экономической ситуацией, социально-психологическими особенностями личности выполняет существенную роль в развитии ценностных ориентаций студенческой молодежи. Гендерная принадлежность к мужскому полу определяет, в большей степени, развитие таких ценностных ориентаций, как интеллектуальные, физические и материальные. Гендерной особенностью студенток является выделение на первый план ценностей семьи, ценностей гуманизма, социальных ценностей. Социокультурная и образовательная среда современного вуза может в определенной степени содействовать развитию тех или иных ценностных ориентаций студенческой молодежи. Особое внимание необходимо уделить работе по развитию общественных и духовных ценностей среди юношей, духовных и физических ценностей среди девушек. Целенаправленная образовательно-воспитательная работа, построенная с учетом гендерных особенностей в развитии ценностных ориентаций студенческой молодежи, позволит скорректировать жизненные планы молодого человека для его личностного и общественного развития.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Пашин Л. А., Дорохова Ю. В., Никитина Н. В.** Факторы формирования ценностных ориентаций студенческой молодежи (по материалам социологического исследования в г Орле) // Среднерусский вестник общественных наук. – 2014. – № 2 (32). – С. 64–73. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21642752>
2. **Osipova N. G., Elishev S. O., Pronchev G. B., Monakhov D. N.** Social and political processes, socialization institutions and youth policy subjects of modern Russia // Journal of Advanced Research in Law and Economics. – 2017. – Vol. 8, № 2. – P. 545–558. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=31089407>
3. **Мурзина И. Я., Казакова С. В.** Перспективные направления патриотического воспитания // Образование и наука. – 2019. – Т. 21, № 2. – С. 155–175. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37057223>



4. **Gajic O., Budic S., Lungulov B.** Personal and socio-demographic characteristics as correlates of value orientations and interests of students in vojvodina // Zbornik Instituta za pedagogska istrazivanja. – 2011. – Vol. 43, № 1. – P. 139–159. DOI: <http://dx.doi.org/10.2298/ZIPI1101139G>
5. **Щукина Е. В.** Формирование позитивной социальной направленности студенческой молодежи // Интеграция образования. – 2015. – Т. 19, № 1 (78). – С. 30–36. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23092334>
6. **Луков Вал. А., Луков В. А., Захаров Н. В.** Ценностные ориентации российской молодежи в свете теории ценностей // Вестник Оренбургского государственного университета. – 2011. – № 2 (121). – С. 19–26. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=16031130>
7. **Деточенко Л. С., Магранов А. С.** Гражданская идентичность современной студенческой молодежи: особенности и факторы трансформации // Социологические исследования. – 2018. – № 8 (412). – С. 108–116. DOI: <http://dx.doi.org/10.31857/S013216250000766-5> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35787320>
8. **Filyushkina D. V., Mulikova N. A., Popova N. A., Saprykina E. V., Sergodeeva E. A.** Spirituality in Russian youth system of values in the context of consumer ideology escalation // Man in India. – 2017. – Vol. 97, № 15. – P. 405–420. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=31049965>
9. **Виленский М. Я., Пиянзин А. М.** Феномен ценности здоровья в развитии личности студента // Культура физическая и здоровье. – 2016. – № 4 (59). – С. 46–53. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=27683566>
10. **Омельченко Е. А., Чеснокова Г. С., Огавелян Р. О.** Самовыражение в системе ценностных ориентаций будущих педагогов дошкольного образования // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. – 2018. – Т. 8, № 1. – С. 7–22. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32573583> DOI: <http://dx.doi.org/10.15293/2226-3365.1801.01>
11. **Рудакова О. В.** Влияние социокультурной среды современного вуза на формирование ценностей студента // Духовная ситуация времени. Россия XXI век. – 2016. – № 1 (6). – С. 13–15. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25497921>
12. **Heim E., Scholten S., Maercker A., Xiu D., Cai D., Gao Z. H., Lu S., Sang Z. Q., Wei J., Kochetkov Y., Margraf J.** Students' Value Orientations in Contemporary China: Analysis of Measurement Invariance and Latent Mean Differences in Comparison With Students From Germany and Russia // Journal of Cross-Cultural Psychology. – 2017. – Vol. 48, Issue 4. – P. 511–531. DOI: <https://doi.org/10.1177/0022022117696800>
13. **Науменко В. А., Пигалева И. Р.** К вопросу о системе жизненных ценностей современного студента // Актуальные научные исследования в современном мире. – 2017. – № 2-6 (22). – С. 160–163. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28786416>
14. **Рязанцев И. П., Подлесная М. А., Петрова А. А., Козлов И. И., Пахарь А. М.** Ценностные ориентации студенческой молодежи в вузах светской и религиозной направленности // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Социология. – 2016. – Т. 16, № 3. – С. 559–575. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26468334>
15. **Бадертдинов Р. Р.** Взаимосвязь гендерных особенностей и отношения к своему здоровью в студенческой среде // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 3-3. – С. 617–619. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21362072>
16. **Марченко А. Ю.** Гендерный аспект формирования ценностей физической культуры у студентов высших учебных заведений // Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта. – 2013. – № 9. – С. 50–54. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=20146744>



17. **Моххамад Н. Е.** Статус и динамика термальных ценностей студентов педагогических вузов // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. – 2010. – № 121. – С. 132–135. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=15115213>
18. **Галай И. А., Айзман Р. И., Богомаз С. А.** Гендерные особенности субъективной оценки значимости базовых ценностей и возможности их реализации у студентов первого курса педагогического вуза // Сибирский психологический журнал. – 2015. – № 56. – С. 167–176. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23651487>
19. **Жданова Н. Е.** Исследование ценностных ориентаций студентов в условиях профессионально-образовательного пространства вуза // Образование и наука. – 2014. – № 7 (116). – С. 75–86. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22310770>
20. **Bahadir-Yilmaz E.** The relationship between nursing students' professional values and their attitudes towards the elderly people: A cross-sectional study // Nurse Education Today. – 2018. – Vol. 70. – P. 8–12. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.nedt.2018.08.007>
21. **Caggiano V., Bellezza A., Belsaguy I. O., González Bernal J.** Work values: A comparative research between Italian and Spanish youth // Journal of Educational, Cultural and Psychological Studies. – 2017. – Vol. 15. – P. 95–106. DOI: <http://dx.doi.org/10.7358/ecps-2017-015-cagg>
22. **Van Tran K.** The Value of Community Cohesion Among Vietnamese Students in Era of Urbanisation and Globalisation // Social Indicators Research. – 2016. – Vol. 126, Issue 3. – P. 1225–1242. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s11205-015-0935-4>
23. **Wang Y.** Social stratification, materialism, post-materialism and consumption values: An empirical study of a Chinese sample // Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics. – 2016. – Vol. 28, № 4. – P. 580–593. DOI: <http://dx.doi.org/10.1108/APJML-10-2015-0149>



DOI: [10.15293/2658-6762.1905.02](https://doi.org/10.15293/2658-6762.1905.02)

Olga Georgievna Khripunova,

Senior Teacher,

Department Sociology, Social Work and Work Organization with Youth,
Kurgan State University, Kurgan, Russian Federation.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-6310-8604>

E-mail: kolmolga@mail.ru

Anna Alekseevna Polyarush,

Senior Teacher,

Department Sociology, Social Work and Work Organization with Youth,
Kurgan State University, Kurgan, Russian Federation.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1635-0868>

E-mail: orsm-anna@mail.ru

Elizaveta Vladimirovna Selivanova,

Senior Teacher,

Department Sociology, Social Work and Work Organization with Youth,
Kurgan State University, Kurgan, Russian Federation.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-1872-2541>

E-mail: krohasorti@mail.ru

Elena Valerevna Luneva,

Candidate of Biological Sciences, Head,

Department Sociology, Social Work and Work Organization with Youth,
Kurgan State University, Kurgan, Russian Federation.

ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-0915-0454>

E-mail: elen-lunev@yandex.ru

Undergraduate students' value orientations: Gender characteristics

Abstract

Introduction. Value orientations of modern youth determine various key aspects of their lives: their life goals, actions and behaviors, further professional development, as well as strategies they use to achieve their goals, and social norms they follow. The aim of this research is to identify the characteristics of undergraduate students' value orientations in accordance with their social gender.

Materials and Methods. For this study, the authors used express research methods to explore students' social values and reveal their personal, professional, social and psychological orientations and preferences. The study was conducted at Kurgan State University (Kurgan, The Russian Federation). The sample consisted of 293 undergraduate students.

Results. The findings confirm the association between undergraduate students' value orientations and their social gender. The study indicates that intellectual values are at the top of students' value hierarchy. The authors have established the following gender differences in the development of students' value orientations: young men demonstrate more developed financial and physical values while young women show high indices of family, social and community ones.

Conclusions. The obtained results confirm gender differences in the development of students' social orientations which might influence their personal and professional development. The findings can be used for organizing educational process taking into account the revealed gender characteristics.

**Keywords**

Students; Value orientations; Youth values; Gender peculiarities; Development of value orientations; Change of youth value.

REFERENCES

1. Pashin L. A., Dorokhova Y. V., Nikitina N. V. Factors of formation of value orientations of students (On the materials of sociological research in Orel). *Central Russian Journal of Social Sciences*, 2014, no. 2, pp. 64–73. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21642752>
2. Osipova N. G., Elishev S. O., Pronchev G. B., Monakhov D. N. Social and political processes, socialization institutions and youth policy subjects of modern Russia. *Journal of Advanced Research in Law and Economics*, 2017, vol. 8, no. 2, pp. 545–558. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=31089407>
3. Murzina I. Ya., Kazakova S. V. Perspective directions of patriotic education. *Education and Science Journal*, 2019, vol. 21, no. 2, pp. 155–175. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37057223>
4. Gajic O., Budic S., Lungulov B. Personal and socio-demographic characteristics as correlates of value orientations and interests of students in Vojvodina. *Zbornik Instituta za Pedagoska Istrazivanja*, 2011, vol. 43, no. 1, pp. 139–159. DOI: <http://dx.doi.org/10.2298/ZIPI1101139G>
5. Shchukina E. V. Creation of a positive social orientation among students. *Integration of Education*, 2015, vol. 19, no. 1, pp. 30–36. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23092334>
6. Lukov Val. A., Lukov V. A., Zakharov N. V. Value orientations of the Russian youth in the light of theory of values. *Bulletin of the Orenburg State University*, 2011, no. 2, pp. 19–26. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=16031130>
7. Detochenko L., Magranov A. Civil identity of modern students: Features and factors of transformation. *Sociological Research*, 2018, no. 8, pp. 108–116. (In Russian) DOI: <https://doi.org/10.31857/S013216250000766-5> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35787320>
8. Filyushkina D. V., Mulikova N. A., Popova N. A., Saprykina E. V., Sergodeeva E. A. Spirituality in Russian youth system of values in the context of consumer ideology escalation. *Man in India*, 2017, vol. 97, no. 15, pp. 405–420. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=31049965>
9. Vilensky M. Y., Piyanzin A. N. The phenomenon of the value of health in the development of the individual student. *Physical Culture and Health*, 2016, no. 4, pp. 46–53. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=27683566>
10. Omelchenko E. A., Chesnokova G. S., Agavelyan R. O. Self-expression within the value system of prospective preschool educators. *Novosibirsk State Pedagogical University Bulletin*, 2018, vol. 8, no. 1, pp. 7–22. (In Russian) DOI: <http://dx.doi.org/10.15293/2226-3365.1801.01> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32573583>
11. Rudakova O. V. Influence of the sociocultural environment of a modern university on the formation of student values. *Spiritual Situation of Time. Russia XXI Century*, 2016, no. 1, pp. 13–15. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25497921>
12. Heim E., Scholten S., Maercker A., Xiu D., Cai D., Gao Z. H., Lu S., Sang Z. Q., Wei J., Kochetkov Y., Margraf J. Students' value orientations in contemporary China: Analysis of measurement invariance and latent mean differences in comparison with students from Germany and Russia. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 2017, vol. 48, issue 4, pp. 511–531. DOI: <https://doi.org/10.1177/0022022117696800>



13. Naumenko V. A., Pigaleva I. R. On the question of the system of life values of a modern student. *Actual Scientific Research in the Modern World*, 2017, no. 2-6, pp. 160–163. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28786416>
14. Ryazantsev I. P., Podlesnaya M. A., Petrov A. A., Kozlov I. I., Pakhar A. M. Value orientations of the student youth in religious and secular universities. *RUDN Journal of Sociology*, 2016, vol. 16, no. 3, pp. 559–575. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26468334>
15. Badertdinov R. R. Relationship of features and gender attitude to health among students. *Fundamental Research*, 2014, no. 3-3, pp. 617–619. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21362072>
16. Marchenko O. I. The gender aspect of the formation of values of physical training of students in higher education. *Pedagogics, Psychology, Medical-biological Problems of Physical Training and Sports*, 2013, no. 9, pp. 50–54. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=20146744>
17. Mohammad N. E. State and dynamic of terminal values of pedagogical educational institutions' students. *Izvestia: Herzen University Journal of Humanities and Sciences*, 2010, no. 121, pp. 132–135. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=15115213>
18. Galay I. A., Aizman R. I., Bogomaz S. A. Gender features of subjective evaluation of the basic values and possibilities of their implementing among the first year students of a pedagogical university. *Siberian Journal of Psychology*, 2015, no. 56, pp. 167–176. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23651487>
19. Zhdanova N. Ye. Investigating the students' value orientation in the learning environment of the higher school. *Education and Science Journal*, 2014, no. 7, pp. 75–86. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22310770>
20. Bahadir-Yilmaz E. The relationship between nursing students' professional values and their attitudes towards the elderly people: A cross-sectional study. *Nurse Education Today*, 2018, vol. 70, pp. 8–12. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2018.08.007>
21. Caggiano V., Bellezza A., Belsaguy I. O., González Bernal J. Work values: A comparative research between Italian and Spanish youth. *Journal of Educational, Cultural and Psychological Studies*, 2017, vol. 15, pp. 95–106. DOI: <https://doi.org/10.7358/ecps-2017-015-cagg>
22. Van Tran K. The value of community cohesion among vietnamese students in era of urbanisation and globalisation. *Social Indicators Research*, 2016, vol. 126, issue 3, pp. 1225–1242. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11205-015-0935-4>
23. Wang Y. Social stratification, materialism, post-materialism and consumption values: An empirical study of a Chinese sample. *Asia Pacific Journal of Marketing and Logistics*, 2016, vol. 28, no. 4, pp. 580–593. DOI: <https://doi.org/10.1108/APJML-10-2015-0149>

Submitted: 04 July 2019

Accepted: 09 September 2019

Published: 31 October 2019



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. Аль-Авамлех

DOI: [10.15293/2658-6762.1905.03](https://doi.org/10.15293/2658-6762.1905.03)

УДК 159.9

Степень удовлетворённости студентов факультета физической культуры программами смешанного обучения

А. Аль-Авамлех (Амман, Иордания)

Проблема и цель. Организация смешанного обучения требует наличия виртуального образовательного пространства, позволяющего формировать учебные сообщества. Факультетом физического воспитания Иорданского университета был разработан ряд курсов в формате смешанного обучения, включающих как очные занятия (контактные часы), так и онлайн взаимодействие на базе виртуальной образовательной платформы.

Цель настоящего исследования – выявить, могут ли режимы смешанного обучения влиять на восприятие студентами образовательных целей, а также на их удовлетворённость учебным процессом.

Методология. Данное исследование проводилось с применением метода анкетирования. В нём приняли участие 83 студента уровня бакалавриата, осваивающие образовательные программы по моторному научению на факультете физического воспитания.

Результаты. В результате исследования был диагностирован высокий уровень удовлетворённости студентов программой смешанного обучения на базе виртуальной образовательной среды (83 %). Также было установлено, что на степень удовлетворённости учебным процессом значительно влияет специфика чередования онлайн и традиционного образовательного контента. Кроме того, наибольшая степень удовлетворённости качеством преподавания была зафиксирована в случаях, когда обучение способствовало повышению уровня учебной самостоятельности студентов.

Заключение. В заключении делается вывод о том, что получаемая от студентов обратная связь имеет большое значение для обеспечения успешной реализации смешанного обучения.

Ключевые слова: смешанное обучение; удовлетворённость студентов; моторное научение.

Аль-Авамлех Аида – доктор наук, заместитель декана по обеспечению качества, доцент кафедры обучения и контроля, факультет физического воспитания, Иорданский университет, Амман, Иордания.

E-mail: Aida.awamleh@ju.edu.jo



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Aslanian C. B., Clinefelter D. L.** Online college students 2012: Comprehensive data on demands and preferences. – Louisville, KY: The Learning House, Inc, 2012. URL: <https://www.learninghouse.com/wp-content/uploads/2017/09/Online-College-Students-2012.pdf>
2. **Castle S. R., McGuire C.** An analysis of student self-assessment of online, blended, and face-to-face learning environments: Implications for sustainable education delivery // *International Education Studies*. – 2010. – Vol. 3 (3). – P. 36–40. DOI: <http://dx.doi.org/10.5539/ies.v3n3p36>
3. **Garrison R., Kanuka H.** Blended learning: Uncovering its transformative potential in higher education // *The Internet and Higher Education*. – 2004. – Vol. 7 (2). – P. 95–105. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.iheduc.2004.02.001>
4. **Horn M. B., Staker H., Hernandez A., Hassel B., Ableidinger J.** The rise of K–12 blended learning. – Innosight Institute, 2011. URL: <http://www.christenseninstitute.org/wp-content/uploads/2013/04/The-rise-of-K-12-blended-learning.pdf>
5. **Johnson L., Adams Becker S., Estrada V., Freeman A.** NMC Horizon Report: 2014 Higher Education Edition. – Austin, Texas: The New Media Consortium, 2014. URL: <https://scholar.google.com/scholar?q=Johnson%2C%20L.%2C%20Becker%2C%20S.A.%2C%20Estrada%2C%20V.%2C%20Freeman%2C%20A.%3A%20NMC%20Horizon%20Report%3A%20Higher%20Education%20Edition%2C%20New%20Media%20Consortium%3A%20Austin%2C%20Texas%20%282014%29>
6. **Kyei-Blankson L., Ntuli E.** (Eds.) Practical Applications in Blended Learning Environments: Experiences in K-20 Education. USA: IGI, 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.4018/978-1-4666-4912-5>
7. **Means B., Toyama Y., Murphy R., Bakia M., Jones K.** Evaluation of Evidence-Based Practices in Online Learning: A Meta-Analysis and Review of Online Learning Studies Washington, DC: US Department of Education, Office of Planning, Evaluation, and Policy Development, 2009. URL: http://scholar.google.com/scholar_lookup?title=Evaluation%20of%20evidence-based%20practices%20in%20online%20learning%3A%20A%20meta-analysis%20and%20review%20of%20online%20learning%20studies&author=B.%20Means&author=Y.%20Toyama&author=R.%20Murphy&author=M.%20Bakia&author=K.%20Jones&publication_year=2009
8. **Means B., Toyama Y., Murphy R., Bakia M., Jones K.** Evaluation of evidence-based practices in online learning. A meta analysis and review of online learning studies. – Washington, D.C., 2010. URL: <https://www2.ed.gov/rschstat/eval/tech/evidence-based-practices/finalreport.pdf>
9. **Naaj M. A., Nachouki M., Ankit A.** Evaluating Student Satisfaction with Blended Learning in a Gender-Segregated Environment // *Journal of Information Technology Education: Research*. – 2012. – Vol. 11. – P. 185–199. URL: <https://scholar.google.com/scholar?q=Naaj%2C%20M.A.%2C%20Nachouki%2C%20M.%2C%20%26%20Ankit%2C%20A.%20%282012%29.%20Evaluating%20student%20satisfaction%20with%20blended%20learning%20in%20a%20gender-segregated%20environment.%20Journal%20of%20Information%20Technology%20Education%3A%20Research%2C%202011.%20ISSN-1547-9714>
10. **Owston R. D., Garrison D. R., Cook K.** Blended e-learning at Canadian universities: issues & practices // Bonk C. J., Graham C. R. (Eds.), *Handbook of Blended Learning: global Perspectives, & Local Designs*. – Pfeiffer Publishing, San Francisco, CA, 2006. – P. 338–350.



11. **Pavlis-Korres M.** Key Factors for Maximizing the Effectiveness of Blended E-Learning: The Outcome of the Internal Evaluation of a Distance Education Program for Adult Learning in Greece // Kyei-Blankson L., Ntuli, E. (Eds.) Practical Applications in Blended Learning Environments: Experiences in K-20 Education. – 2014. – P. 410–437. DOI: <http://dx.doi.org/10.4018/978-1-4666-4912-5.ch026>
12. **Rienties B., Li N., Marsh V.** Modeling and managing student satisfaction: use of student feedback to enhance learning experience. – Quality Assurance Agency, Gloucester, 2015. URL: <http://oro.open.ac.uk/id/eprint/46057>
13. **Svanum S, Aigner C.** The influences of course effort, mastery and performance goals, grade expectancies, and earned course grades on student ratings of course satisfaction // British Journal of Educational Psychology. – 2011. – Vol. 81 (4). – P. 667–679. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.2044-8279.2010.02011.x>
14. **Thurmond V, Wambach K.** Towards an understanding of interactions in distance education // Online Journal of Nursing Informatics. – 2004. – Vol. 8 (2). URL: http://ojni.org/8_2/interactions.htm
15. **Vaughan N.** Student engagement and blended learning: Making the assessment connection // Education Sciences. – 2014. – Vol. 4 (4). – P. 247–264. DOI: <http://dx.doi.org/10.3390/educsci4040247>
16. **Wu J. H., Tennyson R. D., Hsia T. L.** A study of student satisfaction in a blended e-learning system environment // Computers and Education. – 2010. – Vol. 55 (1). – P. 155–164. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.12.012>



Aida Al-Awamleh,

Dr., Associate Professor, Vice Dean for Quality Assurance,

Faculty of Physical Education,

Department of Instruction and Supervision,

The University of Jordan, Aljubeiha, Amman, Jordan.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9290-6277>

E-mail: Aida.awamleh@ju.edu.jo

Students' satisfaction with blended learning programmes in the Faculty of Physical Education

Abstract

Introduction. Blended learning requires a virtual learning environment (VLE), which contributes to establishing learning communities. The Faculty of Physical Education at the University of Jordan has designed a number of courses which incorporate blended learning with contact classes and online components on the e-learning platform. The objective of the present study is to investigate if modes of blended learning affect students' perceived achievement goals and satisfaction.

Materials and Methods. The research model has been tested using a questionnaire survey. The sample consisted of 83 undergraduate sport students pursuing the courses in Motor Learning offered by the Faculty of Physical Education.

Results. It was identified that students were satisfied with blended programmes and online learning environments (83 %). The findings have shown that Blended Learning rotation type (students rotate between online and traditional content within the fixed schedule) significantly affects learning satisfaction. Moreover, teaching quality received the highest satisfaction level when interaction significantly affected self-study.

Conclusions. The feedback of students who are amongst the key stakeholders is essential to ensure a successful implementation of blended learning.

Keywords

Blended Learning; Students' Satisfaction; Motor Learning.

Introduction

The world is rapidly changing. Universities all around the globe are now implementing and investing in Virtual Learning Environment which paves the way to deliver 'Blended learning', learning management systems are used in higher education context. The reviewed literature revealed several definition of blended learning. From training perspective, blended learning can be described as an effective learning model with suitable supporting technology coupled with appropriate mix of teaching techniques. This combines a mix of ICT (Information and

Communication Technology) with various delivery methods and learning resources. Blending learning typically consist of 30 % to 79 % online content delivery (Kyei-Blankson & Ntuli, 2014 [6; 11]).

Naaj et al (2012 [9]) and Garrison & Kanuka (2004 [3]) found that BL program encourages a type of communication between lecturer and student that balances between stable cohesive influence and limitless access to information on the Internet. Blended learning allows for further options for students to study in



the place and at the pace of their choice in form of digital communication technologies. Wu et al. (2010 [16]) indicate that BL raises collaboration between students where they define concept of blended learning as “a learning approach that combines between different delivery methods and styles of learning. The blend could be between any form of instructional technology with classroom teaching such as videotape, CD-ROM, Computer Assisted Instruction (CAI) and web-based learning.)

“...its ability to facilitate a community of inquiry. Community provides the stabilizing, cohesive influence that balances the open communication and limitless access to information on the Internet. Communities also provide the condition for free and open dialogue, critical debate, negotiation and agreement – the hallmark of higher education. Blended learning has the capabilities to facilitate these conditions and adds an important reflective element with multiple forms of communication to meet specific learning requirements” (Garrison, 2004 [3, p. 97]).

The types of blended learning are: face-to-face, (driver content mostly delivered traditionally), rotation (student rotate between online and traditional content on fixed schedule), flex (content delivered online with traditional sessions providing (if needed) online lab sessions at a traditional location), self-blend (student chooses to take online course to supplement traditional learning), and online driver (lectures delivered mostly online with some voluntary traditional application) (M. B. Horn and H. Staker, 2011 [4]).

Higher education institutions adopt blended learning as a formal education program, in which a student learns partly through online delivery of content. Instructions with some element of student’s ability to have control over time, place, path, and/or pace etc. can be available, aided by textbooks, manuals, recitations, demonstrations, quizzes, and examinations. The courses are offered can be considered as blended if they incorporate 30 % to 79 % of online content delivery (Horn and Staker, 2011 [4]).

Blended learning in Faculty of Sport Sciences provides the perfect combination of online and traditional content on fixed schedule, which is ideal for those balancing their study work alongside other professional or sporting commitments. Student put theory into practice through applied studies and measurement as well as sport-specific models. Furthermore, blended learning program provides opportunities to develop student management skills in motor learning and understanding knowledge (Alawamleh, 2018)¹.

Johnson et al. (2014 [5]) reports that “the Internet is capturing more and more of our time each day – with total hours spent online via PCs, laptops, mobiles and tablets growing from 5.55 % in 2012 to 6.15 % in 2014”. In a major meta-analysis of research on blended and online learning for the U. S. Department of Education Means et al. (2011 [8]) reported that blended instruction has been more effective, providing a rationale for the effort required designing and implementing blended approaches. When used by itself, online learning appears to be as effective as conventional classroom instruction. Rienties et al. (2015 [12]) indicates that satisfaction with blended learning represents a key concern for higher education stakeholders, they are becoming

¹ Alawamleh A. Blended learning in physical education school, 2018. URL: http://newsletter.ju.edu.jo/Lists/InTheSpotLight/Disp_Form.aspx?ID=10&Issue=2018-08

an increasingly competitive market. Student satisfaction has become an important component of Quality Assurance and Quality Enhancement. Many student in Canadian universities preferred blended learning (Owston et al., 2006 [10]). Castle and McGuire (2010 [2]) found that students show greater satisfaction in blended courses than in traditional lectures.

Faculty of Physical Education at the University of Jordan modified a physical education modules to suit VLE (Virtual Learning Environment) settings. Currently the Faculty offers more than 35 blended learning courses for undergraduate and graduate students. Learner satisfaction can be easily attained by implementing distinguishable factors involving interacting with the blended learning by students, and to evaluate student's satisfaction is of great importance to higher education institutions as it helps them to pinpoint the strengths and to identify areas for improvement, especially in sport science institutions.

The aims of the study are to present reactions of students undergoing an ICT-based blended learning environment in the Motor learning course, and to measure the extent of students' satisfaction with the blended course that they participated in for sixteen weeks. To investigate the level of satisfaction based on benefiting from the course, lecture quality, ability to use the VLE (E-learning), enhancing learning, confidence in using E-learning and the ability to interact with other students during days of lectures, Monday through Tuesday.

Hypotheses

There are differences in the overall level of satisfaction with blended learning based on enhancing learning ability to use VLE (E-learning), lecture quality, confidence, interaction,

benefit. Another factor was the day a lecture is given.

Materials and Methods. Population and Sampling

This study was conducted in the University of Jordan, School of Physical Education. A total of (83) undergraduate sport students (41 males, 42 females) were divided into two groups (A) 40 and (B) 43, including those who attended the ninety-minute lectures on Mondays and Wednesdays, and those who attended the sixty-minute lectures on Sundays, Tuesdays and Thursdays (ninety-minute and sixty-minute for a lecture which is equal to 180 minutes for both three-session or two-session lecture per week). The same lecturer taught both classes. For this project, the station rotation model was used, the students rotate on a fixed schedule or at the lecturer's discretion between learning modes; one of which is online learning. For example, Thursdays were online meeting while Sundays and Tuesdays were the face-to-face technique. Blended learning included activities such as small-group, full-class instruction, group projects, individual tutoring, quizzes, assignments and short writing assignments.

The online section was inclusive of analysis videos, which are available online, or creating some videos related topics. Students were given time to work on online reading assignments, forum outside the classroom. Students submitted all tasks electronically, and they were able to keep track of their progress and marks.

All students were dealt with individually, and all the data were systematically coded and processed using SPSS. The study was granted approval from the University of Jordan, Faculty of Physical Education; all participants submitted their written consent to take part in the study. Participants completed the questionnaire independently under the researcher's supervision.

Study instruments and validation procedure

The instrument was adapted from various sources which have been proven to be reliable and valid. The alpha reliability coefficient of the scale was found as 0.93 indicating that the instrument was reliable (see table 1). A questionnaire was designed by the University of Jordan blended learning group and validated by four experts at the

Faculty of Physical Education. Statements in the questionnaire were categorized into six main domains; lecture quality, benefit, learning, confidence, interaction, and ability to use VLE.

The scoring for the questionnaire was established following the five-point Likert Scale: strongly agree, agree, neutral, disagree, and strongly disagree, with scores of five points.

Table 1

Internal consistency Cronbach's Alpha reliability for the Satisfaction on Blended Learning Domains

Items	Domains	Number of Statements	Cornbach's alpha value
22,11,4,2,1	Learning	5	0.91
6,8,7,9	Self confident	4	0.85
10,3	Interaction	2	0.60
15,12,13,14	Ability to use the VLE (E-learning)	4	0.71
20,18,19,17,16	Lecture quality	5	0.92
5,21	benefit	2	0.80
	Total	22	0.93

Results and Discussion

In order to address the research hypotheses of the present study, table (1) provides basic statistics regarding the mean and Std. Deviation for each domain. The extent of students' satisfaction with the blended course that they participated in for sixteen weeks was high, M was (4.17). The majority of students were satisfied with BL with 83.4%. The study found that the quality of lecture was most important in influencing student satisfaction, such as lecturer has competence in motor learning; instructional strategies that lecturer used stimulated the students to explore, discover, and think critically. Some statements asked students if the lecturer has good motivation skills, or lecturer guides students along a continuum of learning from awareness of new techniques to

adapt and apply such techniques in their own professional settings. For example, one of the lecturee quality statement was 'my professor can use online learning environment confidently'. The researcher found that students who were motivated and invested their effort in the blended learning course were more likely to express higher satisfaction with the course (Svanum & Aigner, 2011 [13]). Other important factor influencing student's satisfaction was the degree of benefiting from the course, it received 88.6 %; 'I feel that I learnt a lot through blended learning course'. Figure (1) shows blended learning satisfaction domains. The results also showed that 76.4 % of students were satisfied with the ability to use Virtual Learning Environment.

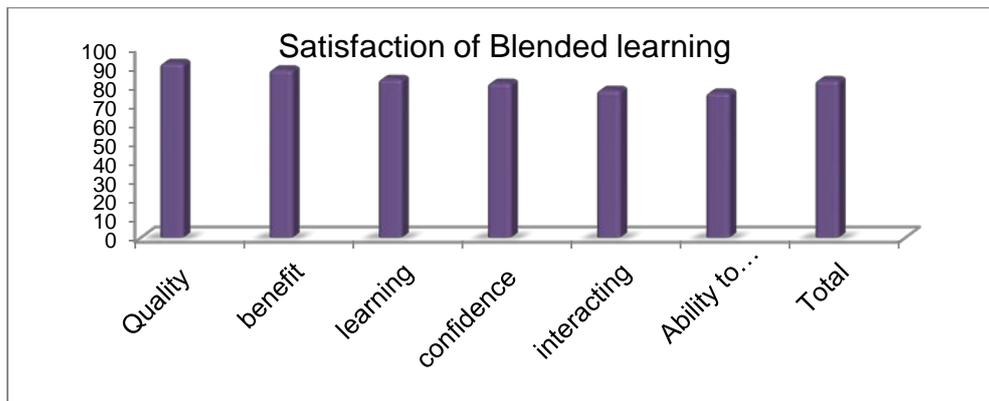


Fig. 1. Blended Learning Satisfaction on Motor Learning Courses

Table 2

Means and Standard Deviations of Satisfaction level on Blended Learning Courses

Items number	Domains	Mean	SD	Percent %	Place
20,18,19,17,16	Lecturer quality	4.61	0.61	92.20	1
5,21	The degree of benefiting from the course	4.43	0.71	88.60	2
22,11,4,2,1	Enhancing learning	4.18	0.87	83.60	3
6,8,7,9	Self -confident	4.08	0.87	81.60	4
10,3	Interaction	3.89	0.97	77.80	5
15,12,13,14	Ability to use the VLE (E-learning)	3.82	0.82	76.40	6
	Total	4.17	0.64	83.40	

Blending learning program encourages the type of communication and interaction between lecturer and student. There are a variety of ways for students to collaborate online, via Moodle, ED-MODO etc. The current study showed interaction. Although students encountered some technical problems, they preferred to deal with the possible challenges instructors and learners face in factor was 77.8 % of students. Some researchers indicted that blended learning increases collaboration between students and Lecturer (Naaj et al., 2012 [9]; Garrison & Kanuka, 2004 [3]; Wu et al., 2010 [16]; Vaughn, 2014 [15]). In current study, enhancing

learning through (E-learning) using blended instruction has been more effective 83.6 % of students rated it. The degree of benefiting from the course of using blended instruction was 88.6 %.

The U. S. Department of Education found that blended instruction combining online and face-to-face elements had a larger advantage than purely online instruction (Means, Toyama, Murphy, Bakia & Jones, 2010 [7]). Because of the flexible structure of online learning instruction, students can control when and where they learn. They are able to spend more time on unfamiliar or difficult content by self-monitoring their time and pace of learning (Aslanian & Clinefelter, 2012 [1]).

Table 3

Differences on Satisfaction level of Blended Learning Courses regarding the course day

Items	Domains	Participations Days	N	M	SD	T	SIG
22,11,4,2,1	Learning	M,W	40	4.10	0.90	0.76	0.448
		S,TU,TH	43	4.25	0.85		
6,8,7,9	Self confident	M,W	40	3.89	0.94	1.88	0.063
		S,TU,TH	43	4.25	0.78		
10,3	Interaction	M,W	40	3.86	1.03	0.20	0.836
		S,TU,TH	43	3.91	0.93		
15,12,13,14	Ability to use the VLE (E-learning)	M,W	40	3.86	0.71	0.39	0.694
		S,TU,TH	43	3.78	0.91		
20,18,19,17,16	Lecture quality	M,W	40	4.79	0.39	2.55	0.013
		S,TU,TH	43	4.46	0.73		
5,21	Benefit	M,W	40	4.58	0.57	1.77	0.081
		S,TU,TH	43	4.30	0.80		
	Total	M,W	40	4.18	0.59	0.14	0.882
		S,TU,TH	43	4.16	0.68		

To identify the differences on satisfaction level of blended learning courses regarding to the course day, the T-Test was used to determine if there is significant difference between two groups which may be related to the course day. The results indicated that there were no significant difference between two groups, only on lecture quality domain. The students were more satisfied with Monday and Wednesday lectures than Sunday, Tuesday and Thursday lectures. Lectures on these days take one hour per day, and every Thursday there was online meeting, whereas Monday and Wednesday lectures take one hour and half per day for the first month (no online class after one month), the meeting schedule is face-to-face on Monday lectures, and Wednesday lectures were online. For sport students, blended learning course provides the perfect combination of online and traditional content on fixed schedule, which is ideal for those balancing their studies alongside other professional or sporting commitments. Student put theory into practice through applied studies and measurement, sports-specific modules. Furthermore, blended learning program provides opportunities to develop student management

skills in motor learning and understanding knowledge and self-study.

Conclusions

The main aim of the study was to determine the BL satisfaction level in motor learning course. Blended learning environment at the University of Jordan is designed to provide the student with an opportunity to gain or enhance self-study, it is just one example of how technology, including Internet, coupled with increasingly powerful and portable computers can be leveraged to enrich the learning process. In 2017 the University of Jordan modified a physical education module to where it can be presented with a virtual learning environment. The researcher implemented blended learning on motor learning courses for undergraduates for sixteen weeks in School of Sport Sciences. Most students generally preferred the use of the videos which are available online, and to create some videos related to motor learning issues. BL environments allow students to learn at their own pace and place.



The results found that students were satisfied with blended program and online learning environments; satisfaction was generally high with 83.4 %. Future research might also be conducted to determine students' satisfaction levels including theoretical and practical courses. It would be beneficial to replicate this study with a larger population sample in other faculties. Although this study endeavored to assess students' blended

learning satisfaction level in school of Sports Sciences, the results of this study and the research that supports it provide a strong rationale for why including blended learning in sport school or in higher education programs is important. Further, focusing on high quality lectures, improving the ability to use VLE (e-learning) and creating opportunities for students to develop their self-study could also help sport institutions to maintain high levels of student satisfaction on blended learning.

REFERENCES

1. Aslanian C. B., Clinefelter D. L. *Online college students 2012: Comprehensive data on demands and preferences*. Louisville, KY: The Learning House, Inc, 2012. URL: <https://www.learninghouse.com/wp-content/uploads/2017/09/Online-College-Students-2012.pdf>
2. Castle S. R., McGuire C. An analysis of student self-assessment of online, blended, and face-to-face learning environments: Implications for sustainable education delivery. *International Education Studies*, 2010, vol. 3, no. 3, pp. 36–40. DOI: <http://dx.doi.org/10.5539/ies.v3n3p36>
3. Garrison R., Kanuka H. Blended learning: Uncovering its transformative potential in higher education. *The Internet and Higher Education*, 2004, vol. 7 (2), pp. 95–105. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.iheduc.2004.02.001>
4. Horn M. B., Staker H., Hernandez A., Hassel B., Ableidinger J. *The rise of K–12 blended learning*. Innosight Institute, 2011. URL: <http://www.christenseninstitute.org/wp-content/uploads/2013/04/The-rise-of-K-12-blended-learning.pdf>
5. Johnson L., Adams Becker S., Estrada V., Freeman A. *NMC Horizon Report: 2014 Higher Education Edition*. Austin, Texas: The New Media Consortium, 2014. URL: <https://scholar.google.com/scholar?q=Johnson%2C%20L.%2C%20Becker%2C%20S.A.%2C%20Estrada%2C%20V.%2C%20Freeman%2C%20A.%3A%20NMC%20Horizon%20Report%3A%20Higher%20Education%20Edition%2C%20New%20Media%20Consortium%3A%20Austin%2C%20Texas%20%282014%29>
6. Kyei-Blankson L., Ntuli E. (Eds.) *Practical Applications in Blended Learning Environments: Experiences in K-20 Education*. USA: IGI, 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.4018/978-1-4666-4912-5>
7. Means B., Toyama Y., Murphy R., Bakia M., Jones K. *Evaluation of Evidence-Based Practices in Online Learning: A Meta-Analysis and Review of Online Learning Studies* Washington, DC: US Department of Education, Office of Planning, Evaluation, and Policy Development, 2009. URL: http://scholar.google.com/scholar_lookup?title=Evaluation%20of%20evidence-based%20practices%20in%20online%20learning%3A%20A%20meta-analysis%20and%20review%20of%20online%20learning%20studies&author=B.%20Means&author=Y.%20Toyama&author=R.%20Murphy&author=M.%20Bakia&author=K.%20Jones&publication_year=2009
8. Means B., Toyama Y., Murphy R., Bakia M., Jones K. *Evaluation of evidence-based practices in online learning. A meta analysis and review of online learning studies*. Washington, D.C., 2010. URL: <https://www2.ed.gov/rschstat/eval/tech/evidence-based-practices/finalreport.pdf>
9. Naaj M. A., Nachouki M., Ankit A. Evaluating Student Satisfaction with Blended Learning in a Gender-Segregated Environment. *Journal of Information Technology Education: Research*, 2012,



- vol. 11, pp. 185–199. URL: <https://scholar.google.com/scholar?q=Naaj%2C%20M.%20A.%2C%20Nachouki%2C%20M.%2C%20%26%20Ankit%2C%20A.%20%282012%29.%20Evaluating%20student%20satisfaction%20with%20blended%20learning%20in%20a%20gender-segregated%20environment.%20Journal%20of%20Information%20Technology%20Education%3A%20Research%2C%2011.%20ISSN-1547-9714>
10. Owston R. D., Garrison D. R., Cook K. Blended e-learning at Canadian universities: issues & practices. In: Bonk C. J., Graham C. R. (Eds.) *Handbook of Blended Learning: global Perspectives, & Local Designs*, Pfeiffer Publishing, San Francisco, CA, 2006, pp. 338–350.
 11. Pavlis-Korres M. Key Factors for maximizing the effectiveness of blended e-learning: The outcome of the internal evaluation of a distance education program for adult learning in Greece. In: Kyei-Blankson L., Ntuli E. (Eds.) *Practical Applications in Blended Learning Environments: Experiences in K-20 Education*, 2014, pp. 410–437. DOI: <http://dx.doi.org/10.4018/978-1-4666-4912-5.ch026>
 12. Rienties B., Li N., Marsh V. *Modeling and managing student satisfaction: Use of student feedback to enhance learning experience*. Quality Assurance Agency, Gloucester, 2015. URL: <http://oro.open.ac.uk/id/eprint/46057>
 13. Svanum S, Aigner C. The influences of course effort, mastery and performance goals, grade expectancies, and earned course grades on student ratings of course satisfaction. *British Journal of Educational Psychology*, 2011, vol. 81 (4), pp. 667–679. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.2044-8279.2010.02011.x>
 14. Thurmond V, Wambach K. Towards an understanding of interactions in distance education. *Online Journal of Nursing Informatics*, 2004, vol. 8 (2). URL: http://ojni.org/8_2/interactions.htm
 15. Vaughan N. Student engagement and blended learning: Making the assessment connection. *Education Sciences*, 2014, vol. 4 (4), pp. 247–264. DOI: <http://dx.doi.org/10.3390/educsci4040247>
 16. Wu J. H., Tennyson R. D., Hsia T. L. A study of student satisfaction in a blended e-learning system environment. *Computers and Education*, 2010, vol. 55 (1), pp. 155–164 DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.12.012>

Submitted: 02 September 2019

Accepted: 29 September 2019

Published: 31 October 2019



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).



© П. А. Байгужин, Д. З. Шибкова, Р. И. Айзман

DOI: [10.15293/2658-6762.1905.04](https://doi.org/10.15293/2658-6762.1905.04)

УДК 159.91+378

Факторы, влияющие на психофизиологические процессы восприятия информации в условиях информатизации образовательной среды

П. А. Байгужин, Д. З. Шибкова (Челябинск, Россия),
Р. И. Айзман (Новосибирск, Челябинск, Россия)

Проблема и цель. Авторами исследуется проблема влияния информационных технологий на личность и эффективность результатов ее деятельности в условиях информатизации всех сфер жизни современного социума. Цель: выявить факторы, определяющие влияние информатизации образовательной среды на психофизиологические процессы восприятия информации.

Методология. В работе использован теоретический анализ научно-методических работ, посвященных психофизиологическим аспектам восприятия информации обучающимися в зависимости от ее семантической нагрузки и структурированности с позиций информационно-синергетического и адаптационного подходов. Используются методы теоретического исследования: сравнение, формализация, обобщение и системный анализ.

Результаты. Представлен анализ проблем информатизации образовательной среды в современном обществе, которые имеют место как на уровне личности, так и социума. Отражена роль когнитивных искажений на этапе восприятия информации при доминировании инновационных информационных технологий. Авторы акцентируют внимание на позитивных и негативных эффектах применения образовательных информационных технологий. Обосновано развитие информационных технологий как основы когнитивной образовательной модели, в которой обучение должно способствовать повышению стрессоустойчивости личности, ее адаптации к современным условиям на основе энергосберегающей стратегии адаптации.

Заключение. Анализ научных исследований, представленный в настоящем обзоре, свидетельствует о фрагментарности результатов, касающихся использования различных информационных технологий в процессе обучения и их влияния на обучающихся.

Байгужин Павел Азифович – доктор биологических наук, ведущий научный сотрудник научно-исследовательского центра спортивной науки Института спорта, туризма и сервиса, Южно-Уральский государственный университет (Национальный исследовательский университет).

E-mail: baiguzhinpa@susu.ru

Шибкова Дарья Захаровна – доктор биологических наук, профессор, главный научный сотрудник научно-исследовательского центра спортивной науки Института спорта, туризма и сервиса, Южно-Уральский государственный университет (Национальный исследовательский университет).

E-mail: shibkova2006@mail.ru

Айзман Роман Иделевич – доктор биологических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, заведующий кафедрой анатомии, физиологии и безопасности жизнедеятельности, Новосибирский государственный педагогический университет; научный сотрудник научно-исследовательского центра спортивной науки Института спорта, туризма и сервиса, Южно-Уральский государственный университет (Национальный исследовательский университет).

E-mail: aizman.roman@yandex.ru

Ключевые слова: теоретический анализ; образовательная среда; информатизация; информационные технологии; образовательные технологии; психофизиология восприятия; эффекты применения информационных технологий.

Постановка проблемы

Тотальная компьютеризация всех видов деятельности человека актуализирует внимание к глобальной информатизации в целом и образовательной среды, в частности. Термин «информация» применяется в различных аспектах, начиная с теории сообщений К. Шеннона (информация как снятая неопределенность, абстрактная мера упорядоченности) и теории информации в физике до концепции генетической информации в биологии [36]. Информация как совокупность данных об окружающем мире независима от сознания личности, но потенциально, при условии проявления интереса и восприятия, может стать знанием. Напротив, отчужденное знание теряет творческое начало, обретает статичность и превращается в информацию, независимую от сознания личности [39].

Дифференциация видов информации и их классификации до настоящего времени остаются предметом дискуссий специалистов разных отраслей науки, так как само понятие «информация» является общенаучным. Вместе с тем Федеральный закон от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информатизации и защите информации» гласит: «Информация – это сведения о лицах, предметах, фактах, событиях, явлениях и процессах независимо от формы их представления», что определяет структуру информации в разных сферах деятельности.

Внедрение информационных технологий оказывает комплексное воздействие на

формы, способы человеческого бытия: коммуникацию, знание, культуру, систему ценностей, социальную структуру [49]. При этом по мнению О. А. Гриневой¹, информатизация и виртуализация ведут к «реконструкции современной личности», к непрерывному возникновению новых альтернатив, новому качеству социальных и экзистенциальных проблем.

Таким образом, информацию можно рассматривать как «деятельностную сферу представления реальной действительности, воспроизводящую функции сбора, обработки, хранения, передачи знаний социуму, способствующую формированию, развитию, совершенствованию массового сознания» [5].

Цель исследования – выявить факторы, определяющие влияние информатизации образовательной среды на психофизиологические процессы восприятия информации.

Методология исследования

Исследование авторов основано на теоретическом анализе научных работ, посвященных психофизиологическим аспектам восприятия информации обучающимися в зависимости от ее семантической нагрузки и структурированности с позиций информационно-синергетического и адаптационного подходов. Используются частные методы теоретического исследования: сравнение, гипотетический, формализация, обобщение и системный анализ.

Результаты исследования

Информация как фактор воздействия на систему «организм – образовательная

¹ Гринева О. А. Трансформация человеческого бытия в условиях современного информационного общества:

социально-философский анализ: дисс ... канд. философ. наук: 09.00.11. – Сибирский федеральный ун-т, 2017. – 154 с.

среда». Резкое увеличение объема информации как один из признаков развития информационного общества сопровождается увеличением возможностей ее выбора. В таких условиях изменяются требования к личностным качествам человека, связанным с умением оперативно ориентироваться в глобальном информационном пространстве с последующим отбором информации для эффективного решения профессиональных задач.

Востребованность специалиста новой формации определяется высокими требованиями к уровню и набору его знаний, умений и навыков, обеспечивающих эффективную работу с информацией. Безусловно, значимым и универсальным в структуре всех профессиональных компетенций является интеллектуальный анализ и синтез полученной информации [31]. Однако первостепенным в свете сказанного выше становится решение вопросов организации *восприятия*, различения и *отбора* информации для ее последующей переработки.

Процесс восприятия и различения информации представляет собой сложный психофизиологический механизм, который в значительной степени обусловлен индивидуальными нейродинамическими и личностными особенностями субъекта. В то же время *отбор* информации является результатом выбора лишь одной из множества альтернатив. Поэтому деятельность субъекта в этом плане тем более эффективна, чем больше альтернатив он устраняет. Эта вполне обоснованная идея требует уточнений: каким образом формулируются альтернативы [36], как человек определяет их ценность (значимость), что является мерилем фильтрации альтернатив? Вероятно, решение этих вопросов требует изучения динамики психофизиологических процессов с

учетом личностных характеристик, опыта, значимости информации, влияния средовых факторов и т. д.

Информация является стимулом, который вызывает определенное изменение свойств (внутренних и/или внешних), качеств и в целом состояния живого организма и таким образом способствует переходу принимающего ее объекта в одно из потенциально присущих ему состояний: активации, напряжения, адаптации или к «отказу» функциональных систем, обеспечивающих работоспособность².

Механизм воздействия информации на воспринимающий объект/субъект детерминируется ее основными свойствами: ценностью (необходимостью), актуальностью (своевременностью), достоверностью (истинностью), полнотой (качеством и достаточностью), доступностью.

Целесообразно рассмотреть принципиальную схему восприятия и передачи информации (рис.). Источник (объект) обладает определенной энтропией (H), которая характеризует его способность отдавать информацию.

Информация $I = H_1 - H_2$ поступает в канал, где часть ее теряется или *искажается* шумом (N). Оставшаяся информация достигает приемника и воспринимается им в той степени, в какой это позволяет сделать запас знаний [38]. Информационный шум в определенной мере снижает достоверность и полноту воспринимаемой информации. Исходя из этого, актуализируется проблема когнитивного искажения – систематических ошибок в мышлении, связанных с влиянием на принимаемые решения заранее сформировавшихся у индивида установок. В исследовании Е. С. Легостаевой делается заключение о необходимости

² Янковский С. М. Концепции общей теории информации. – М.: Горизонт, 2003. – 42 с.

сти сужения понятия «когнитивные искажения» до понятия «когнитивные ошибки». Принимая когнитивные искажения, как неотъемлемую характеристику процесса познания, когнитивные ошибки, по мнению автора, обла-

дают важной характеристикой верифицируемости и обеспечивают качество прогноза развития ситуации и результативности деятельности³.

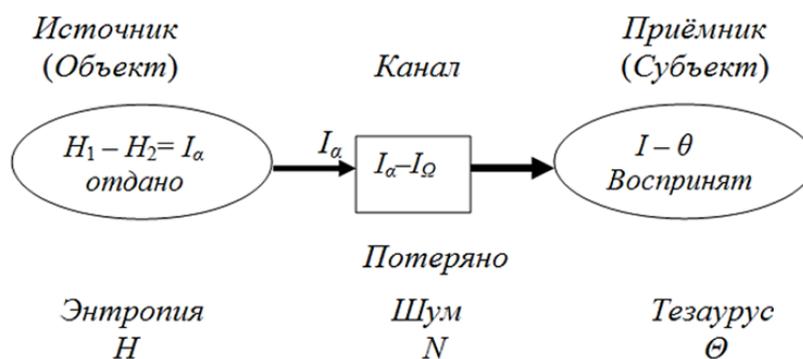


Рис. Схема извлечения, передачи и приема информации (по А. В. Шевцову, 2014)

Fig. Information extraction, transmission and reception scheme (according to A. V. Shevtsov, 2014)

Примечательно, что на когнитивные особенности и устойчивость к когнитивным ошибкам студентов не влияет продолжительность их обучения [24]. Однако автором выявлена связь между показателями «полнезависимость – полнезависимость» и количеством когнитивных ошибок. Термины «полнезависимость – полнезависимость» описывают влияние различий внешнего окружения на принятие человеком решения. Содержание схемы извлечения, передачи и приема информации принципиально (рис.), но не отражает причин, способствующих возникновению ошибочных действий человека на этапе ее переработки: недостаточность информации и отсутствие критериев ее ограничения; особенности физического, психологического состояния человека, проявления его потребностно-мотивационной сферы, а также ограниченность ресурсов при принятии решений; наличие иных

внешних факторов, лимитирующих действия человека.

Неоднозначен механизм самого процесса восприятия, который является основой отбора алгоритмов дальнейших действий. При этом отбор алгоритмов может происходить как путем извлечения из памяти, так и в реальном времени. Исследование восприятия возможно в контексте информационно-синергического подхода [23]. Дальнейшие действия, или функционирование организма, по В. Кэннону (1929), сводятся к поддержанию или восстановлению постоянства внутренней среды организма – гомеостазу. Психологическая наука характеризует гомеостаз как «зону комфорта» – состояние ментального покоя, которое, с точки зрения физики, идентично состоянию наименьшей энтропии. С другой стороны, хорошо известно, что развитие личности происходит только при выходе из «зоны

³ Легостаева Е. С. Методологические предпосылки исследования когнитивных ошибок // Современная

наука в теории и практике: моногр. / науч. ред. С. П. Акутина. – М.: Изд-во «Перо», 2018. – С. 53–72.

комфорта» – во время получения и преобразования новой информации⁴. Во избежание информационной перегрузки, которая является одним из основных факторов негативного воздействия на организм, особенно в период обучения, необходимо соблюдать санитарно-гигиенические и дидактические принципы образовательного процесса [2; 42]. Так, по мнению Ю. Г. Фокина, нет необходимости усваивать в образовательных процессах большие объемы информации. Автор аргументирует это следующим образом: 1) новые сведения часто уточняют старые, излагаются на более общем уровне, избавляя от необходимости рассмотрения большого числа частных; 2) не все новое необходимо переносить в содержание образования, отбор при преобразовании научной информации в учебную – одна из функций преподавания; 3) дидактическая обработка научной информации должна состоять прежде всего в систематизации и генерализации, что приводит к уменьшению объемов учебной информации по сравнению с научной⁵.

К сожалению, современная система образования характеризуется постоянной модернизацией и интенсификацией обучения на фоне последовательного ухудшения здоровья обучающихся [19; 27]. Физиолого-гигиеническая оценка труда обучающихся выявила ведущие факторы, способствующие снижению их здоровья и адаптационного потенциала: эмоциональные и сенсорные перегрузки, систематический дефицит времени, многочисленные стрессовые ситуации, несоответствие санитарно-гигиенических условий обучения

возрастным особенностям обучающихся [6; 13; 21]. Часто объем и интенсивность информационных потоков приводят к перенасыщению каналов восприятия и определяют неспособность индивидуального сознания справиться с массивами поступающей информации, что способствует истощению его интеллектуальных сил, повышает энергетические затраты⁶. В таких условиях отказ систем, обеспечивающих работоспособность, – защитная реакция организма, выраженная в равнодушии к трудностям образовательной деятельности, впоследствии, закрепляющаяся в форме нормативного поведения.

В образовательном пространстве, организованном на основе триады «государственный стандарт – образовательный процесс – сформированность компетенций», не учитывается биологическая «цена» воздействия содержательных и эмоционально значимых компонентов получаемой информации на обучающихся. Однако хорошо известно, что физиологическая стоимость достижения образовательного результата во многом определяет уровень психофизиологического комфорта/дискомфорта и здоровья обучающихся как в общеобразовательной, так и высшей школе [11; 12; 34; 40]. Одним из направлений контроля за здоровьем обучающихся в образовательных организациях является активное привлечение педагогов не только к проведению здоровьесберегающей деятельности в рамках образовательной активности, но и к первичной объективной скрининговой диагностике физи-

⁴ Бухман В. Б. Информационные аспекты саморазвития, диалога и взаимопонимания культур // *Философия и общество*. – 2003. – № 2. – С. 15–168.

⁵ Фокин Ю. Г. Преподавание и воспитание в высшей школе. URL: <https://texts.news/vospitanie-pedagogika/prepodavanie-vospitanie-vysshhey.html> (дата обращения 05.06.2019).

⁶ Коган В. З. Демон информации в современном мире (к методологии информологического подхода) // *Научно-техническая информация. Серия 1: Организация и методика информационной работы*. – 1998. – № 5. – С. 1–12.

ческого и психического здоровья обучающихся [4]. Следовательно, в качестве одного из критериев здоровьесберегающей деятельности системы образования необходимо включать оценку психофизиологического состояния обучающихся.

Таким образом, структурно-организационная триада образовательного пространства «государственный стандарт (требования) – образовательный процесс (качество образования) – компетентность (результат образования)», должна дополняться еще двумя компонентами – «психофизиологический статус обучающегося»⁷ и «цена достижения результата обучения» [3]. В контексте нашего подхода мы считаем необходимым уделить основное внимание проблеме воздействия информационных и эмоциональных перегрузок в процессе обучения и создания условий сохранения психофизического здоровья обучающихся.

Исследования, в которых воздействия образовательной системы превышали адаптационные резервы организма обучающихся и не были скомпенсированы приспособительными изменениями в основных системах жизнеобеспечения (сердечно-сосудистой, дыхательной, выделительной, нейрогуморальной регуляции, иммунной защиты), продемонстрировали негативные эффекты информатизации образовательной среды [22; 35].

Вполне очевидно, что актуальным вопросом является не только изучение закономерностей и условий эффективного образовательного процесса с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей обучающихся, но и их взаимосвязь с содержанием и структурированностью информации, а также с

индивидуальными особенностями ее восприятия обучающимися.

Структурированность информации как фактор содержания образовательных технологий. Под структурированностью информации мы понимаем организацию изучаемого материала в группы, связанные между собой в логическую цепочку, что позволяет выделять значимые сведения из всей совокупности получаемых сигналов. Умение структурировать информацию особенно ценно при изучении и запоминании большого объема данных. В зависимости от *уровня структурной организации* семантической информации ответные реакции центральной нервной и основных систем жизнеобеспечения могут существенно различаться в диапазоне от «оптимальных» до «деструктивных». Поэтому устойчивость и надежность организма в условиях обучения будут зависеть от уровня структурированности воспринимаемой информации и ее семантического содержания.

Эволюционно закрепленные психофизиологические механизмы позволяют организму адаптироваться к воздействию *структурированной* информации, сохраняя гомеостатическое или близкое к физиологической норме состояние. Параметры функциональных систем каждого отдельного организма при изменении уровня структурированности информации будут существенно отличаться от средних популяционных значений. Механизм адаптации организма к воздействию информации можно объяснить исходя из онтогенетического закона развития когнитивных структур. Согласно данному закону, многоаспектный и гибкий анализ и синтез перцептивной и семантической информации

⁷ Мальцев В. П., Шибкова Д. З. Адаптационные возможности студентов гуманитарного профиля обучения с разным уровнем выраженности креативности // Физиологические механизмы адаптации человека:

Материалы межд. науч.-практич. конф. (ТюмГУ, 26 октября 2010 г.) – Тюмень: Лаконика, 2010. – С. 344–346.

возможен путем постепенной и многократной дифференциации когнитивных структур [37]. При получении новой информации формируются новые межуровневые нейронные связи.

В педагогической практике⁸ перспективным направлением является обучение работе с генеративно-семантической информацией, под которой понимаются сведения, получаемые из логического анализа фразы и применяемых в ней понятий [37].

Генеративно-семантическая информация развивает те отделы мозга, которые отвечают за интеллектуальную деятельность. В процессе этого «развития меняется не только функциональная структура мышления, но и его мозговая организация»⁹. Высокий интеллектуальный потенциал, умение работать с большими объемами информации позволяют человеку легко ориентироваться в любой информационной среде, в том числе социальной. Однако здесь существует противоречие между необходимостью обеспечить «насыщенную» информационную среду и стремлением к ограничению избыточности когнитивной нагрузки (принцип Оккама: «Не следует множить сущее без необходимости»).

Одним из требований теории когнитивной нагрузки является минимизация познавательной деятельности, которая не способствует обучению [55]. Учебная информация должна быть разработана таким образом, чтобы для познавательных процессов, которые не способствуют обучению как таковому, был задействован минимум ресурсов рабочей памяти. Предлагается исключить ситуацию распределения внимания между

множеством источников информации, а объединить полезную (целевую) информацию в один источник.

Однако избыточность информации, повышающая когнитивную нагрузку, не всегда снижает эффективность восприятия и решения учебной задачи. Напротив, для некоторых типов задач, решение которых требует визуализации, применительна теория когнитивного соответствия. Так, в работе Т. Корр et al. [52] показано, что восприятие диаграмм с избыточной (дополнительной) на них информацией более эффективно, а решение задач более точное и быстрое. Авторы рекомендуют при разработке инфографики рассматривать избыточные элементы как средство повышения эффективности восприятия [52].

Современные требования к структурированности информации предъявляются и к организации веб-дизайна. Комфортность работы с веб-сайтом в значительной степени зависит от его визуальной сложности, что определяет объем и интенсивность когнитивной нагрузки на пользователей и существенно влияет на качество восприятия информации [46].

Интересная точка зрения представлена в работе Y. J. Kim, в которой доказано влияние структурированности информации на проявление творческого потенциала обследованных. Оперирование иерархической структурой информации, в отличие от неструктурированной (безкатегорийной) информации способствует снижению творческого потенциала. По мнению авторов, это связано с тем, что иерархически организованная структурированность информации препятствует интеграции информации из разных категорий. Таким образом, работа с неструктурированной информацией повышает креативность за счет

⁸ Нагоров П. С. Способы освоения генеративно-семантической информации студентами вузов: дисс ... канд. пед. наук. – М., 2005. – 170 с.

⁹ Лурия А. Р. Язык и сознание / под ред. Е. Д. Хомской. – М.: Изд. МГУ, 1998. – 336 с.

расширения ее гибкого, вариативного использования [51].

Однако в ходе обучения строго регламентированным операциям (действиям по алгоритму) при подготовке специалистов в области управления сложными техническими системами, медицины, техносферной безопасности и других областях профессиональной деятельности целесообразно предоставлять максимально структурированную информацию [64].

Ранее показано, что воздействие слабоструктурированной информации на организм сопровождается формированием функциональной системы, реализующей вариант повышенной реактивности центральной нервной системы. Последовательность развертывания состояний мобилизации или готовности организма студентов при оперировании ими слабоструктурированной информацией обусловлены различным соотношением функциональной подвижности нервных процессов и точности сенсомоторных реакций [7].

Психофизиологические особенности индивидуума, являясь генетически детерминированными качествами, зависят от конкретных социокультурных условий жизнедеятельности и в частности от образовательной среды. Следовательно, современное психолого-педагогическое исследование должно включать изучение закономерностей и условий эффективного формирования универсальных учебных действий (компетенций) строго при учете *индивидуальных психофизиологических характеристик обучающихся и условий обучения*.

Эффективное управление психофизиологическим состоянием организма и модели-

рование потенциала создания здоровья человека способствуют стрессоустойчивости личности [57].

Различные аспекты адаптационных процессов человека к информационным нагрузкам достаточно полно изучены отечественными и зарубежными исследователями [10; 20; 26; 52; 55]. К сожалению, до настоящего времени результаты подобных исследований мало востребованы образовательными организациями в аспекте повышения эффективности обучения.

В литературе обсуждаются результаты создания новой образовательной модели, в основе которой лежит реализация гуманистического способа моделирования информационного общества [25]. Гуманитаризацию рассматривают в качестве системообразующего компонента современной образовательной парадигмы, а информационные технологии – как основу формирования общепрофессиональных компетенций будущего специалиста [5].

Информационные образовательные технологии и психофизиологические процессы восприятия информации. Информационные образовательные технологии являются эффективным средством мотивации обучающихся к так называемому инновационному поведению¹⁰. Представлено достаточное количество доказательств в пользу эффективности применения информационных образовательных технологий: от интеллектуальных упражнений, развивающих творческие способности человека [18; 29; 65; 66], до глобальных процессов сетевизации, цифровизации и онлайнизации системы образования [9; 30; 50].

¹⁰ Асмолов А. Г. Мотивирующий мир: стратегия развития открытого персонального образования как основной тренд общества знаний в сетевом столетии //

Евразийский образовательный диалог: тезисы III международного форума. – Ярославль, 2014. URL: <http://forum.yar.ru/index.php?id=230>

Исследования, в которых предметом изучения является связь информационно-коммуникационных технологий и уровней когнитивных способностей обучающихся, тематически связаны с такими факторами, как образовательные технологии, учебный план, роль семьи в обучении и квалификация педагога [45].

Проблема успешной интеллектуальной самореализации обучающихся определяется стилевыми характеристиками когнитивной деятельности и социального взаимодействия участников образовательного процесса [48]. Авторы выделяют три стиля когнитивной деятельности: неадекватный, адаптивный и дезадаптивный, рассматривая их как варианты реализации творческих способностей обучающихся. Оптимальным, с точки зрения формирования интеллектуальной компетентности, является «неадекватный» стиль взаимодействия студентов и преподавателей. Особенностью такого стилевого взаимодействия является гибкая коммуникация, основанная на импровизации [48].

Исходя из вышеизложенного, следует предположить, что нерегламентированное «неадекватное» взаимодействие участников образовательного процесса будет способствовать снижению «цены» адаптации обучающихся к условиям образовательной среды. Ранее нами было установлено, что частота встречаемости лиц со сниженной работоспособностью (наличием утомления) в группе студентов, обучающихся по творческим специальностям, у которых преобладает «неадекватный» стиль взаимодействия с преподавателями, меньше, чем в группе студентов «нетворческих» профилей обучения и адаптивный/дезадаптивный стиль когнитивной деятельности [18].

К глобальным процессам в современной образовательной системе, нацеленным на внедрение эффективных средств мотивации обучающихся, относится цифровизация образовательных технологий [30].

Анализ эффектов использования на практике цифровых технологий выявляет проблему интеллектуализации информационных систем образовательного назначения¹¹ [14; 41]. Так, Т. Ш. Шихнабиева указывает на необходимость типизации «модели обучаемого» и его индивидуальных подходов к обучению при разработке и использовании информационных образовательных технологий с использованием трех векторов обучения – быстрого, нормального и медленного. В предлагаемом автором варианте процесс обучения реализуется с учетом таких его характерных особенностей, как взаимная интеграция процессов верификации моделей обучаемого, преподавателя и учебного курса, оптимальность содержания и дозировки учебных заданий, работоспособность обучающегося [41].

Использованная нами в практике внедрения инновационной контрольно-измерительной технологии «адаптивная тестирующая модель» позволила достоверно снизить напряженность деятельности студенток независимо от их психофизиологических особенностей. Эффективность данной технологии выразилась в сохранении до конца процедуры тестирования относительно высокого уровня функциональных возможностей и устойчивости реакции нервной системы, в снижении напряженности систем вегетативной регуляции, в увеличении результативности тестирования при двукратном снижении его времени, по

¹¹ Пенский О. Г. Достоинства и недостатки роботизации образования, субъективный взгляд // Робототехника и образование: школа, университет, производство: Ма-

териалы всерос. научно-практ. конференции. (Пермский государственный национальный исследовательский университет 14–15 февраля 2018 г.). – Пермь, 2018. – С. 67–72.

сравнению с результатами традиционной формы тестирования¹².

Нацеленность современного образования на развитие творческой активности обучающихся подразумевает увеличение времени на их нерегламентированную самостоятельную деятельность с использованием Интернет-ресурсов. Данная цель актуализирует проблему исследования эффектов информационного воздействия в образовательном пространстве на обучающихся [8; 16; 32]. Под информационным воздействием понимают целенаправленное производство и распространение целевой информации, оказывающей непосредственное влияние (положительное или отрицательное) на функционирование и развитие информационно-психологической среды общества, психику и поведение личности. В своей работе Ю. И. Богатырева выделяет группу потенциально опасных факторов информационной среды, среди которых: доступность и неограниченный объем информации; наличие информации манипулятивного характера, а также элементов, целенаправленно изменяющих психофизиологическое состояние пользователя [8]. Ряд авторов отмечает трансформацию понятия «средство массовой информации» в понятие «массмедиакультура» [33], влияние которой нашло отражение в формировании такого направления в педагогике, как медиаобразование [1], с которым тесно связано понятие «медиаграмотность» [32].

Относительно эффективности онлайн-вых «обучающих видео» в подготовке студентов в литературе имеются единичные сведения [61; 63]. Влияние образовательных видеороликов, доступных в Интернете, на когни-

тивные функции мало изучены. Теоретическую значимость приобретают результаты исследования образовательного потенциала видео, размещенного на видеохостинге YouTube [63]. Автор на основании анализа 105 видеороликов установил факторы, определяющие познавательную ценность образовательного видеоконтента: предварительная подготовка, модальность, степень взаимодействия и подача материала. Однако выявленные переменные составляли лишь 63 % дисперсии данных.

Неясной остается причина, которая побуждает студентов оценивать учебное видео положительно или отрицательно. Анализ ответов 51 респондента выявил шесть кластеров из 732 суждений, представленных в порядке значимости: объяснение, техническое представление, содержание, голос и язык, эффективность и интерес. Исследована связь рейтинга видео, составленного студентами, и их успеваемости. Показано, что обучающиеся с высоким уровнем успеваемости дали однозначную трактовку видефрагменту, тогда как обучающиеся с низким уровнем академической успеваемости испытывали затруднения в его оценке. Автор считает, что результаты исследования определяют для производителей образовательных видеороликов вектор повышения качества контента, а значит – результатов обучения [63].

Можно предположить, что информационное воздействие цифровых образовательных технологий часто малоэффективно из-за несостоятельности соответствующих способов, обеспечивающих должное восприятие информации структурами мозга, которые отвечают за интеллектуальное развитие². При

¹² Байгужин П. А. Адаптивная тестирующая модель как способ оптимизации психической напряженности // Ритм сердца и тип вегетативной регуляции в

оценке уровня здоровья населения и функциональной подготовленности спортсменов: Матер. VI все-росс. симп. (11–12 окт. 2016 г.). – Ижевск, 2016. – С. 49–53. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=27210265>

этом сведения, заранее определяющие оговоренный объем и результат усвоения, часто не могут быть целенаправленно отобраны самим обучающимся, который стремится получить этот результат. Только эрудированный человек может самостоятельно найти нужную ему информацию, а убедившись в ее недостаточности, самостоятельно разыскать и усвоить дополняющую информацию (т. е. действовать по способу последовательного приближения к цели).

Активная реализация информационных образовательных технологий на базе смартфонов и планшетов, представление образовательного контента в формате онлайн обучения формируют концепцию «мобильного обучения» (M-learning) [42; 43; 47; 66]. Примечательно, что «мобильное обучение» повышает степень удовлетворенности обучающихся качеством образования [49].

Например, технология виртуальной реальности представляет собой альтернативу традиционному обучению за счет универсальности ее использования, ориентации на реализацию практических умений, активизации творческого мышления, эмоциональной сферы обучающихся [56; 60; 62]. Традиционный метод ситуационного обучения, который реализуется сегодня с использованием технологий виртуальной реальности, исключает воздействие физических опасностей, возможных в реальных ситуациях обучения, а значит обеспечивает безопасную образовательную среду [59].

В связи с указанными выше тенденциями, отмечается развитие новой отрасли знаний – информационной экологии [58], которая изучает закономерности воздействия информационного потока на формирование и функ-

ционирование личности, а также разрабатывает мероприятия по оздоровлению окружающей информационной среды¹³.

Заключение

Проведенный анализ литературы позволил выделить ведущие факторы, определяющие влияние информатизации образовательной среды на психофизиологические процессы ее восприятия личностью.

1. *Информация как фактор воздействия на систему «организм – образовательная среда».* Процесс информатизации формирует новую образовательную модель, определяющую направленность обучения, результатом которого является креативность и эффективность принятия решений.

При этом в условиях информатизации образовательной среды возникает все больше вопросов о возможности реализации традиционных педагогических воздействий, обеспечивающих духовное развитие индивида, его интеллекта и психики. Критически рассматриваются возможности технологий дополненной реальности, искусственного интеллекта и технологий интеллектуальных материалов для преобразования процесса обучения и образовательной среды.

2. *Структурированность информации как фактор содержания образовательных технологий.* Устойчивость и надежность организма в условиях обучения зависят от уровня структурированности воспринимаемой информации и ее семантического содержания. Возможность адаптироваться к воздействию структурированной информации, сохраняя гомеостаз, обусловлена эволюционно закрепленными психофизиологическими механизмами. Изменение уровня

¹³ Кохович Н. С. Влияние отрицательной информации на здоровье человека. Защита от отрицательной информации.

URL: <http://festival.1september.ru/articles/629108> (дата обращения: 15.07.2019)

структурированности информации существенно влияет на реактивность функциональных систем индивидуума. Механизм адаптации организма к воздействию информации можно объяснить исходя из онтогенетического закона развития когнитивных структур. Согласно онтогенетическому закону, структурирование информации как психофизиологический процесс сопровождается многократной дифференциацией когнитивных структур мозга на основе формирования новых межуровневых нейронных связей.

3. *Информационные образовательные технологии и психофизиологические процессы восприятия информации.* Освоенные личностью ценностные ориентации в процессе накопления опыта обуславливают *избирательность* в отношении поступающей информации и *целесообразность* дальнейшей ее трансформации в социальный опыт.

Появление новых педагогических технологий (киберпедагогика, методология познания информации, виртуальные музеи, технологии формирования сознания, создание информационного продукта и др.) актуализирует проблему когнитивного искажения. В литературе убедительно доказаны неблагоприятные эффекты использования цифровых технологий, проявляющиеся в когнитивных искажениях уже на этапе восприятия информации, которые, в свою очередь, могут быть выражены в форме иррациональных идей.

В контексте рассматриваемой нами проблемы остается актуальным вопрос формирования модели современного выпускника, как основного результата обучения и воспитания общеобразовательной и высшей школы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Айдагулова А. Р., Вахидова Л. В.** Реализация воспитательного процесса педагогического вуза в персонологической информационно-образовательной среде // Казанский педагогический журнал. – 2016. – № 2–1 (115). – С. 89–95. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25751780>
2. **Айзман Р. И.** Здоровье и безопасность – ключевые задачи образования в современных условиях // Здоровьесберегающее образование. – 2011. – № 6. – С. 48–52. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23077490>
3. **Айзман Р. И., Казин Э. М., Федоров А. И., Шинкаренко А. С.** Проблемы и задачи здоровьесберегающей деятельности в системе образования на современном этапе // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. – 2014. – № 1 (17). – С. 9–17. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21226028>
4. **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>
5. **Антонова В. И., Клюкина Т. В., Мишанин Ю. А.** Социальная информация – стратегический ресурс современного общества познания: типология, классификация, свойства // Исторические, философские, политические и юридические науки, культурология и искусствоведение. Вопросы теории и практики. – 2017. – № 10–1 (84). – С. 13–15. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29959051>



6. **Байгужин П. А.** Гигиеническая оценка напряженности умственного труда студентов в ситуации тестирования теоретической подготовленности // Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Образование, здравоохранение, физическая культура. – 2011. – № 39 (256). – С. 16–18. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=17217746>
7. **Байгужин П. А., Шибкова Д. З.** Функциональное состояние центральной нервной системы при воздействии слабоструктурированной информации // Человек. Спорт. Медицина. – 2017. – Т. 17, № 5. – С. 32–42. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32331179>
8. **Богатырева Ю. И., Калугина Е. С.** Угрозы информационного воздействия на учащихся и методы противодействия им в образовательной организации // Научный результат. Педагогика и психология образования. – 2016. – Т. 2, № 3. – С. 8–13. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28306615>
9. **Богословский В. И., Бусыгина А. Л., Аниськин В. Н.** Концептуальные основы высшего образования в условиях цифровой экономики // Самарский научный вестник. – 2019. – Т. 8, № 1 (26). – С. 223–230. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37145923>
10. **Большаков А. М., Крутько В. Н., Кутепов Е. Н., Мамиконова О. А., Потемкина Н. С., Розенблит С. И., Чанков С. В.** Информационные нагрузки как новый актуальный раздел гигиены детей и подростков // Гигиена и санитария. – 2016. – Т. 95, № 2. – С. 172–177. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25644614>
11. **Браун О. В., Федоров А. И., Литвинова Н. А.** Влияние психофизиологического сопровождения учащихся на успешность обучения в профильных классах // Профессиональное образование в России и за рубежом. – 2016. – № 1 (21). – С. 164–170. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28436650>
12. **Будук-оол Л. К. С., Ховалыг А. М.** Оценка компонентов стресс-резистентности у юношей и девушек Тувинского университета // В мире научных открытий. – 2018. – Т. 10, № 2. – С. 93–107. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36449409>
13. **Буйнов Л. Г., Айзман Р. И., Герасев А. Д., Сорокина Л. А., Плахов Н. Н., Шангин А. Б.** Здоровьеформирующее образование – одна из важнейших задач современности // Гигиена и санитария. – 2018. – Т. 97, № 9. – С. 869–872. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36351645>
14. **Ваграменко Я. А., Яламов Г. Ю.** Анализ направлений интеллектуализации современных информационных систем учебного назначения // Управление образованием теория и практика. – 2016. – № 4 (24). – С. 44–56. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28401648>
15. **Гербеков Х. А., Эльканов А. Х., Узденова М. Б.** Требования к ИКТ-компетентности современного педагога профессионального образования // Вестник Московского городского педагогического университета. Серия: Информатика и информатизация образования. – 2018. – № 4 (46). – С. 58–63. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36527221>
16. **Журавлева Ю. В.** Иррациональные идеи в профессиональном общении // Организационная психолингвистика. – 2018. – № 2 (2). – С. 4. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35741052>
17. **Кашапова Э. Р., Рыжкова М. В.** Когнитивные искажения и их влияние на поведение индивида // Вестник Томского государственного университета. Экономика. – 2015. – № 2 (30). – С. 15–26. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23710622>
18. **Кирсанов В. М., Шибкова Д. З.** Анализ подходов к исследованию психофизиологических особенностей творческой личности // Фундаментальные исследования. – 2014. – № 6-2. – С. 369–374. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22416596>
19. **Климов В. М., Айзман Р. И.** Оценка физического здоровья выпускников школ, поступающих в вузы // Бюллетень сибирской медицины. – 2016. – Т. 15, № 3. – С. 41–47. DOI: <https://doi.org/10.20538/1682-0363-2016-3-41-47> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26370504>



20. **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>
21. **Кучма В. Р., Ткачук Е. А., Шишарина Н. В., Подлиняев О. Л.** Гигиеническая оценка инновационных образовательных технологий в начальной школе // Гигиена и санитария. – 2019. – Т. 98, № 3. – С. 288–293. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37241640>
22. **Литовченко О. Г., Семенова А. А., Яковлев Б. П.** Влияние экстремальной деятельности на состояние эмоциональной напряженности студентов спортсменов // Спортивный психолог. – 2016. – № 3 (42). – С. 67–71. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29117545>
23. **Мелик-Гайказян И. В., Мелик-Гайказян М. В., Тарасенко В. Ф.** Методология моделирования нелинейной динамики сложных систем: монография. – М.: Физико-математическая литература, 2001. – 272 с. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24241292>
24. **Мельник В. П.** Влияние продолжительности обучения профессии на устойчивость к когнитивным ошибкам студентов-психологов экстремального профиля // Психология обучения. – 2019. – № 1. – С. 116–124. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36897344>
25. **Наливайко Н. В., Косенко Т. С., Яковлева И. В.** Современная личность в информационном пространстве: возможности образования // Философия образования. – 2017. – № 4 (73). – С. 143–152. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=30754582>
26. **Несмелова Н. Н.** Индивидуальные особенности и механизмы адаптации человека к информационной нагрузке // Вестник Томского государственного педагогического университета. – 2005. – № 7 (52). – С. 170–175. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=11636298>
27. **Новикова И. И., Ерофеев Ю. В., Денисов А. В.** Результаты комплексной гигиенической оценки здоровья школьников // Здоровье населения и среда обитания. – 2018. – № 4 (301). – С. 31–35. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=34858922>
28. **Панкова Н. Б.** В системе образования нужны преобразования // Здоровье детей. – 2015. – № 5. – С. 8–11. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23233095>
29. **Рабинович П. Д.** Создание мотивирующей интерактивной среды раннего личностного и профессионального самоопределения детей и подростков, развития у них множественного интеллекта, интереса к естественным наукам и научно-техническому творчеству // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Физика-математика. – 2014. – № 4. – С. 136–146. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22854943>
30. **Роберт И. В.** Развитие информатизации образования на основе цифровых технологий: интеллектуализация процесса обучения, возможные негативные последствия // Наука о человеке: гуманитарные исследования. – 2017. – № 4 (30). – С. 65–71. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32574835>
31. **Сергеева М. Г., Мачехина Н. А.** Трансформации педагогической деятельности учителя в условиях цифровизации образования // Вопросы педагогики. – 2019. – № 3. – С. 259–262. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37187232>
32. **Серых А. Б., Капалыгина И. И., Григорьев А. Н.** Концептуальные основы понятия информационно-образовательного пространства обучающихся // Вестник Калининградского филиала Санкт-Петербургского университета МВД России. – 2018. – № 1 (51). – С. 103–107. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32738387>
33. **Скобелева И. Е.** Возможности междисциплинарного анализа феномена медиакультуры в педагогических исследованиях // Профессиональное образование в России и за рубежом. – 2018. – № 4 (32). – С. 139–144. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36833453>



34. **Харина И. Ф., Звягина Е. В., Быков Е. В., Макунина О. А.** Особенности психофизиологических показателей студентов с признаками дефицита внимания в условиях сочетанных умственных и физических нагрузок // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. – 2018. – Т. 8, № 3. – С. 181–197. DOI: <http://dx.doi.org/10.15293/2226-3365.1803.13> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35223287>
35. **Хашхожева Д. А., Суншева Б. М., Аккизов А. Ю., Сабанова Р. К., Дзамихова А. З., Кошарова К. А.** Функциональные резервы школьников и студентов при адаптации к меняющимся условиям обучения // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. – 2017. – Т. 19, № 2. – С. 178–182. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=30736903>
36. **Целищев В. В.** Онтологический статус семантической информации: поверхностная и глубинная информация // Философия науки. – 2012. – № 3 (54). – С. 3–28. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=17973294>
37. **Чуприкова Н. И.** Принцип дифференциации когнитивных структур в умственном развитии, обучении и интеллект // Вопросы психологии. – 1990. – № 5. – С. 31–39. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=38543078>
38. **Шевцов А. В.** Об одном подходе к понятию «информация», субъективности её восприятия и оценивания // Вестник Морского государственного университета. – 2014. – № 65. – С. 98–111. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25764972>
39. **Шехтман Н. А.** Информация и знания: лексико-семантический комментарий // Поволжский педагогический вестник. – 2015. – № 2 (7). – С. 154–156. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25897614>
40. **Шибкова Д. З., Байгужин П. А., Семенова М. В., Шибков А. А.** Морфофункциональные и психофизиологические особенности адаптации школьников к учебной деятельности: монография. – Челябинск: Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2016. – 380 с. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26847221>
41. **Шихнабиева Т. Ш.** О некоторых направлениях интеллектуализации информационных систем образовательного назначения // Наука о человеке: гуманитарные исследования. – 2018. – № 3 (33). – С. 98–104. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35739966>
42. **Янбухтина М. А.** Ресурсы мобильного обучения в оптимизации учебной деятельности студентов бакалавриата // Педагогика и психология образования. – 2019. – № 1. – С. 171–179. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37278562>
43. **Ямщикова С. М.** Разработка и применение в процессе обучения мобильного приложения // Фундаментальные и прикладные исследования в современном мире. – 2018. – № 24. – С. 29–32. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36643157>
44. **Aizman R. I., Abaskalova N. P.** Health and safety of all participants of educational process are the priorities of modern education system // International Journal of Modern Education Research. – 2015. – № 2 (4). – P. 29–33 URL: <http://www.aascit.org/journal/archive2?journalId=910&paperId=1856>
45. **Batanero J. M. F., Rebollo M. M. R., Rueda M. M.** Impact of ICT on students with high abilities. Bibliographic review (2008–2018) // Computers and Education. – 2019. – Vol. 137. – P. 48–58. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.04.007>
46. **Chen M.** Improving website structure through reducing information overload // Decision Support Systems. – 2018. – Vol. 110. – P. 84–94. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.dss.2018.03.009>



47. **Darras K. E., Merriënboer J. J., Toom M., Roberson N. D., Bruin A. B., Nicolaou S., Forster B. B.** Developing the evidence base for M-learning in undergraduate radiology education: identifying learner preferences for mobile apps // *Canadian Association of Radiologists Journal*. – 2019. – Vol. 70, Issue 3. – P. 320–326. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.carj.2019.03.007>
48. **Dubinina I., Berestneva O., Sviridov K.** Educational Technologies for Forming Intellectual Competence in Scientific Research and Engineering Business // *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. – 2015. – Vol. 166. – P. 317–324. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.12.530>
49. **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>
50. **Hollman A. K., Hollman T. J., Shimerdla F., Bice M. R., Adkins M.** Information technology pathways in education: Interventions with middle school students // *Computers and Education*. – 2019. – Vol. 135. – P. 49–60. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.02.019>
51. **Kim Y. J., Zhong C.-B.** Ideas rise from chaos: Information structure and creativity // *Organizational behavior and human decision processes*. – 2017. – Vol. 138. – P. 15–27. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.obhdp.2016.10.001>
52. **Kopp T., Riekert M., Utz S.** When cognitive fit outweighs cognitive load: Redundant data labels in charts increase accuracy and speed of information extraction // *Computers in Human Behavior*. – 2018. – Vol. 86. – P. 367–376. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.04.037>
53. **Krawczyk D. C.** Future Directions in Reasoning: Emerging Technology and Cognitive Enhancement // *Reasoning: The Neuroscience of How We Think*. – Elsevier, 2018. – P. 313–337. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809285-9.00013-2>
54. **Leahy S. M., Holland C., Ward F.** The digital frontier: Envisioning future technologies impact on the classroom // *Futures*. – 2019. – Vol 113. – P. 102422. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.futures.2019.04.009>
55. **Leppink J.** Cognitive load theory: Practical implications and an important challenge // *Journal of Taibah University Medical Sciences*. – 2017. – Vol. 12, Issue 5. – P. 385–391. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jtumed.2017.05.003>
56. **Lytras M. D., Damiani E., Mathkour H.** Virtual reality in learning, collaboration and behaviour: content, systems, strategies, context designs // *Behaviour and Information Technology*. – 2016. – Vol. 35, Issue 11. – P. 877–878. DOI: <https://doi.org/10.1080/0144929X.2016.1235815>
57. **Madzhuga A. G., Abdullina L. B., Shibkova D. Z., Fyodorov A. I.** A project of vector-contextual model of a man's health creating potential // *Life Science Journal*. – 2014. – Vol. 11, № 9s. – P. 265–270. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24962411>
58. **Naghshineh N., Zardary S.** Information ecology as a mind tool for repurposing of educational social networks // *Procedia – Social and Behavioral Sciences*. – 2011. – Vol. 15. – P. 3640–3643. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.04.348>
59. **Pelargos P. E., Nagasawa D. T., Lagman C., Tenn S., Demos J. V., Lee S. J., Bui T. T., Barnette N. E., Bhatt N. S., Ung N., Bari A., Martin N. A., Yang I.** Utilizing virtual and augmented reality for educational and clinical enhancements in neurosurgery // *Journal of Clinical Neuroscience*. – 2017. – Vol. 35. – P. 1–4. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jocn.2016.09.002>
60. **Salvadori A., Frate G. D., Pagliai M., Mancini G., Barone V.** Immersive virtual reality in computational chemistry: Applications to the analysis of QM and MM data // *Quantum Chemistry*. – 2016. – Vol. 116, Issue 22. – P. 1731–1746. DOI: <https://doi.org/10.1002/qua.25207>



61. **Saurabh S., Gautam S.** Modelling and statistical analysis of YouTube's educational videos: A channel Owner's perspective // *Computers and Education*. – 2019. – Vol. 128. – P. 145–158. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.09.003>
62. **Shen C., Ho J., Ly P. T., Kuo T.** Behavioural intentions of using virtual reality in learning: perspectives of acceptance of information technology and learning style // *Virtual Reality*. – 2019. – Vol. 23, Issue 3. – P. 313–324. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10055-018-0348-1>
63. **Shoufan A.** What motivates university students to like or dislike an educational online video? A sentimental framework // *Computers and Education*. – 2019. – Vol. 134. – P. 132–144. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.02.008>
64. **Siegrist V., Langewitz W., Mata R., Maiori D., Hertwig R., Bingisser R.** The influence of information structuring and health literacy on recall and satisfaction in a simulated discharge communication // *Patient Education and Counseling*. – 2018. – Vol. 101, Issue 12. – P. 2090–2096. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pec.2018.08.008>
65. **Stolaki A., Economides A. A.** The Creativity Challenge Game: An educational intervention for creativity enhancement with the integration of Information and Communication Technologies (ICTs) // *Computers and Education*. – 2018. – Vol. 123. – P. 195–211. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.05.009>
66. **Zhou C., Chen H., Luo L.** Students' perceptions of creativity in learning Information Technology (IT) in project groups // *Computers in Human Behavior*. – 2014. – Vol. 41. – P. 454–463. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.09.058>



DOI: [10.15293/2658-6762.1905.04](https://doi.org/10.15293/2658-6762.1905.04)

Pavel Azifovich Baiguzhin,

Doctor of Biological Sciences, Leading Researcher,
Sports Science Research Centre, Institute of Sports, Tourism and Service,
South Ural State University (National Research University), Chelyabinsk,
Russian Federation.

ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-5092-0943>

E-mail: baiguzhinpa@cusu.ru

Daria Zakharovna Shibkova,

Doctor of Biological Sciences, Professor, Chief Researcher,
Sports Science Research Centre, Institute of Sports, Tourism and Service,
South Ural State University (National Research University), Chelyabinsk,
Russian Federation.

ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-8583-6821>

E-mail: shibkova2006@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;
Researcher,
Sports Science Research Centre, Institute of Sports, Tourism and Service,
South Ural State University (National Research University), Chelyabinsk,
Russian Federation.

ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-7776-4768>

E-mail: aizman.roman@yandex.ru

Factors affecting psychophysiological processes of information perception within the context of education informatization

Abstract

Introduction. *The authors study how information technologies influence individuals and effectiveness of their activities within the context of informatization of modern society. The purpose of the research is to identify factors determining the impact of education informatization on psychophysiological processes of information perception.*

Materials and Methods. *The study involves theoretical analysis of scientific and methodological literature devoted to psychophysiological aspects of the information perception depending on its semantic load and structure. The authors have relied on information-synergetic and adaptive approaches and used the following research methods: comparative and hypothetical methods, formalization, generalization and system analysis.*

Results. *The authors have analyzed contemporary problems of education informatization, which occur both at personal and societal levels. The role of cognitive distortions in information perception when innovative information technologies dominate is emphasized. The authors focus on the positive and negative effects of the use of educational information technologies. Information technologies are*

considered as the basis of a cognitive educational model contributing to enhanced stress resistance and adaptation to modern conditions.

Conclusions. The analysis of previous studies presented in this review indicates a general lack of research in the use of information technologies in the learning process and their impact on students.

Keywords

Theoretical analysis; Educational environment; Informatization; Information technology; Educational technology; Psychophysiology of perception; Effects of the applying information technology.

REFERENCES

1. Aidagulova A. R., Vakhidova L. V. The educational process of pedagogical university in personological educational environment. *Kazan Pedagogical Journal*, 2016, no. 2–1, pp. 89–95. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25751780>
2. Aizman R. I. Health and safety are key tasks of modern education. *Healthy and health saving education*, 2011, no. 6, pp. 48–52. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23077490>
3. Aizman R. I., Kazin E. M., Fedorov A. I., Shinkarenko A. S. Problems and aims of health care activity in the education system at the present stage. *Novosibirsk State Pedagogical University Bulletin*, 2014, no. 1, pp. 9–17. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21226028>
4. Aizman R. I. Methodological principles and methodical approaches to the monitoring of the students' health and health saving activity of educational organizations. *Bulletin of pedagogical innovations*, 2019, no. 1, pp. 5–13. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37334216>
5. Antonova V. I., Klyukina T. V., Mishanin Y. A. Social information as a strategic resource of the modern society of cognition: Typology, classification, features. *Historical, Philosophical, Political and Law Sciences, Culturology and Study of Art. Issues of Theory and Practice*, 2017, no. 10-1, pp. 13–15. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29959051>.
6. Baiguzhin P. A. Hygienic estimation of intensity brainwork of students in the situation of testing of theoretical readiness. *Bulletin State University of the South Ural. Series: Education, health, physical culture*, 2011, no. 39, pp. 16–18. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=17217746>
7. Baiguzhin P. A., Shibkova D. Z. Functional condition of the central nervous system under the influence of weakly structured information. *Human. Sport. Medicine*, 2017, vol. 17, no. S, pp. 32–42. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32331179>
8. Bogatyreva Yu. I., Kalugina E. S. Threats of information impact on students and methods of counteracting them in educational organization. *Research result. Pedagogy and Psychology of Education*, 2016, vol. 2, no. 3, pp. 8–13. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28306615>
9. Bogoslovsky V. I., Busygina A. L., Aniskin V. N. Conceptual foundations of higher education in the digital economy. *Samara Journal of Science*, 2019, vol. 8, no. 1, pp. 223–230. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37145923>
10. Bolshakov A. M., Krut'ko V. N., Kutepov E. N., Mamikonova O. A., Potemkina N. S., Rozenblit S. I., Chankov S. V. Informational hygiene as a new topical branch of hygiene of children and adolescents. *Hygiene and Sanitation*, 2016, vol. 95, no. 2, pp. 172–177. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25644614>
11. Braun O. V., Fyodorov A. I., Litvinova N. A. Estimation of psychophysiological indicators of students under the conditions of profile training. *Vocational Education in Russia and Abroad*, 2016, no. 1, pp. 164–170. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28436650>



12. Buduk-ool L. K.-S., Khovalyg A. M. Evaluation and assessment of stress-resistance components among the Tuvan university students. *In the World of Scientific Discoveries*, 2018, vol. 10, no. 2, pp. 93–107. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36449409>
13. Buinov L. G., Aizman R. I., Gerasev A. D., Sorokina L. A., Plakhov N. N., Shangin A. B. Health-forming education - One of the most important tasks of modernity. *Hygiene and Sanitation*, 2018, vol. 97, no. 9, pp. 869–872. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36351645>
14. Vagramenko Ya. A., Yalamov G. Yu. Analysis of the directions of intellectualization of modern information systems of educational appointment. *Education Management Theory and Practice*, 2016, no. 4, pp. 44–56. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28401648>
15. Gerbekov K. A., Elkanov A. K., Uzdenova M. B. Requirements to ICT competence of the modern teacher of professional education. *Bulletin of Moscow City University. Series «Informatics and Informatization of Education»*, 2018, no. 4, pp. 58–63. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36527221>
16. Zhuravleva Yu. V. Irrational ideas in professional communication. *Organizational Psycholinguistics*, 2018, no. 2, pp. 4. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35741052>
17. Kashapova E. R., Ryzhkova M. V. Cognitive biases and their impact on the behavior of an individual. *Tomsk State University Journal of Economics*, 2015, no. 2, pp. 15–26. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23710622>
18. Kirsanov V. M., Shibkova D. Z. analysis of approaches to research on psychophysiological features of a creative person. *Fundamental Research*, 2014, no. 6-2, pp. 369–374. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22416596>
19. Klimov V. M., Aizman R. I. Assessment of physical health of schools graduates going to the universities. *Bulletin of Siberian Medicine*, 2016, vol. 15, no. 3, pp. 41–47. (In Russian) DOI: <https://doi.org/10.20538/1682-0363-2016-3-41-47> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26370504>
20. Krivolapchuk I. A., Chernova M. B. Schoolchildren's functional state under intensive information 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>
21. Kuchma V. R., Tkachuk E. A., Shisharina N. V., Podlinyaev O. L. Hygienic evaluation of innovative educational technologies in primary school. *Hygiene and Sanitation*, 2019, vol. 98, no. 3, pp. 288–293. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37241640>
22. Litovchenko O. G., Semenova A. A., Yakovlev B. P. Effects of extreme activities on emotional strain in student athletes. *Sports Psychology*, 2016, no. 3, pp. 67–71. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29117545>
23. Melik-Gaikazyan I. V., Melik-Gaikazyan M. V., Tarasenko V. F. *Methodology of modeling nonlinear dynamics of complex systems*. Moscow, Physics and Mathematics Publ., 2001, 272 p. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24241292>
24. Melnik V. P. The influence of the studying duration on the resistance to cognitive errors of extreme students-psychologists. *Psychology of Education*, 2019, no. 1, pp. 116–124. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36897344>
25. Nalivayko N. V., Kosenko T. S., Yakovleva I. V. Contemporary personality in the information space: Possibilities of education. *Philosophy of Education*, 2017, no. 4, pp. 143–152. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=30754582>
26. Nesmelova N. N. Individual features and mechanisms of human adaptation to the information load. *Tomsk State Pedagogical University Bulletin*, 2005, no. 7, pp. 170–175. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=11636298>



27. Novikova I. I., Erofeev Yu. V., Denisov A. V. Results of complex hygienic assessment of health of schoolchildren. *Public Health and Life Environment*, 2018, no. 4, pp. 31–35. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=34858922>
28. Pankova N. B. In the education system need transformation. *Health of Children*, 2015, no. 5, pp. 8–11. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23233095>
29. Rabinovich P. D. Creating of motivation interactive environment for early personal and professional self-determination of kids and teenagers, development their multi-intellect and interest in science and scientific and technical creativity. *Bulletin of the Moscow Region State University. Series: Physics-Mathematics*, 2014, no. 4, pp. 136–146. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22854943>
30. Robert I. V. Development of education informatization based on digital technologies: Intellectualization of the training process and possible negative consequences. *The Science of Person: Humanitarian Researches*, 2017, no. 4, pp. 65–71. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32574835>
31. Sergeeva M. G., Machekhina N. A. Transformation of teacher's pedagogical activity in conditions of digitalization of education. *Pedagogics Questions*, 2019, no. 3, pp. 259–262. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37187232>
32. Serykh A. B., Kapalygina I. I., Grigoriev A. N. Conceptual foundations of the concept of information and educational space for studying. *Bulletin of the Kaliningrad Branch of the St. Petersburg University of the Ministry of Interior Affairs of Russia*, 2018, no. 1, pp. 103–107. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32738387>
33. Skobeleva I. E. Possibilities of interdisciplinary analysis of the phenomenon of media culture in pedagogical studies. *Professional Education in Russia and Abroad*, 2018, no. 4, pp. 139–144. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36833453>
34. Kharina I. F., Zvyagina E. V., Bykov E. V., Makunina O. A. Psychophysiological characteristics of students with the symptoms of attention deficit disorder under the conditions of combined mental and physical loads. *Novosibirsk State Pedagogical University Bulletin*, 2018, vol. 8, no. 3, pp. 9–17. (In Russian) DOI: <http://dx.doi.org/10.15293/2226-3365.1803.13> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35223287>
35. Khashkhozheva D. A., Sunsheva B. M., Akkizov A. Yu., Sabanova R. K., Dzamihova A. Z., Kosherova K. A. Functional reserves of pupils and students under adaptation to the changing conditions of training. *Izvestia of Samara Scientific Center of the Russian Academy of Sciences*, 2017, vol. 19, no. 2, pp. 178–182. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=30736903>
36. Tselishchev V. V. The ontological status of semantic information: surface and depth information. *Philosophy of Sciences*, 2012, no. 3, pp. 3–28. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=17973294>
37. Chuprikova N. I. The principle of differentiation of cognitive structures in mental development, training and intelligence. *Voprosy Psichologii*, 1990, no. 5, pp. 31–39. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=38543078>
38. Shevtsov A. V. On one approach to the concept of «information», subjectivity of its perception and evaluation. *Bulletin of the Sea State University*, 2014, no. 65, pp. 98–111. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25764972>
39. Schechtman N. A. Information and knowledge: A lexico-semantic commentary. *Volga Pedagogical Bulletin*, 2015, no. 2, pp. 154–156. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25897614>



40. Shibkova D. Z., Baiguzhin P. A., Semenova M. V., Shibkov A. A. *Morphofunctional and psychophysiological peculiarities of adaptation of schoolchildren to educational activities*. Monograph. Chelyabinsk, South Ural State University for the Humanities and Education Publ., 2016, 380 p. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26847221>
41. Shikhnaieva T. Sh. Some directions of educational information systems intellectualization. *The Science of Person: Humanitarian Researches*, 2018, no. 3, pp. 98–104. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35739966>
42. Yanbukhtina M. Mobile education resources in optimization of undergraduate students' learning activity. *Pedagogy and Psychology of Education*, 2019, no. 1, pp. 171–179. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37278562>
43. Yamshchikova S. M. Mobile education resources in optimization of undergraduate students' learning activity. *Fundamental and Applied Research in the Modern World*, 2018, no. 24, pp. 29–32. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36643157>
44. Aizman R. I., Abaskalova N. P. Health and safety of all participants of educational process are the priorities of modern education system. *International Journal of Modern Education Research*, 2015, no. 2 (4), pp. 29–33 URL: <http://www.aascit.org/journal/archive2?journalId=910&paperId=1856>
45. Batanero J. M. F., Rebollo M. M. R., Rueda M. M. Impact of ICT on students with high abilities. Bibliographic review (2008–2018). *Computers and Education*, 2019, vol. 137, pp. 48–58. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.04.007>
46. Chen M. Improving website structure through reducing information overload. *Decision Support Systems*, 2018, vol. 110, pp. 84–94. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.dss.2018.03.009>
47. Darras K. E., Merriënboer J. J., Toom M., Roberson N. D., Bruin A. B., Nicolaou S., Forster B. B. Developing the evidence base for M-learning in undergraduate radiology education: Identifying learner preferences for mobile apps. *Canadian Association of Radiologists Journal*, 2019, vol. 70, issue 3, pp. 320–326. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.carj.2019.03.007>.
48. Dubinina I., Berestneva O., Sviridov K. Educational Technologies for Forming intellectual competence in scientific research and engineering business. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 2015, vol. 166, pp. 317–324. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.12.530>
49. 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>
50. Hollman A. K., Hollman T. J., Shimerdla F., Bice M. R., Adkins M. Information technology pathways in education: Interventions with middle school students. *Computers and Education*, 2019, vol. 135, pp. 49–60. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.02.019>
51. Kim Y. J., Zhong C.-B. Ideas rise from chaos: Information structure and creativity. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 2017, vol. 138, pp. 15–27. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.obhdp.2016.10.001>
52. Kopp T., Riekert M., Utz S. When cognitive fit outweighs cognitive load: Redundant data labels in charts increase accuracy and speed of information extraction. *Computers in Human Behavior*, 2018, vol. 86, pp. 367–376. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2018.04.037>
53. Krawczyk D. C. Future directions in reasoning: Emerging technology and cognitive enhancement. *Reasoning: the Neuroscience of How We Think*. Elsevier Publ., 2018, pp. 313–337. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809285-9.00013-2>
54. Leahy S. M., Holland C., Ward F. The digital frontier: Envisioning future technologies impact on the classroom. *Futures*, 2019, vol. 113, pp. 102422. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.futures.2019.04.009>



55. Leppink J. Cognitive load theory: Practical implications and an important challenge. *Journal of Taibah University Medical Sciences*, 2017, vol. 12, issue 5, pp. 385–391. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jtumed.2017.05.003>
56. Lytras M. D., Damiani E., Mathkour H. Virtual reality in learning, collaboration and behaviour: Content, systems, strategies, context designs. *Behaviour and Information Technology*, 2016, vol. 35, issue 11, pp. 877–878. DOI: <https://doi.org/10.1080/0144929X.2016.1235815>
57. Madzhuga A. G., Abdullina L. B., Shibkova D. Z., Fyodorov A. I. A project of vector-contextual model of a man's health creating potential. *Life Science Journal*, 2014, vol. 11, no. 9s, pp. 265–270. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24962411>
58. Naghshineh N., Zardary S. Information ecology as a mind tool for repurposing of educational social networks. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 2011, vol. 15, pp. 3640–3643. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2011.04.348>
59. Pelargos P. E., Nagasawa D. T., Lagman C., Tenn S., Demos J. V., Lee S. J., Bui T. T., Barnette N. E., Bhatt N. S., Ung N., Bari A., Martin N. A., Yang I. Utilizing virtual and augmented reality for educational and clinical enhancements in neurosurgery. *Journal of Clinical Neuroscience*, 2017, vol. 35, pp. 1–4. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jocn.2016.09.002>
60. Salvadori A., Frate G. D., Pagliai M., Mancini G., Barone V. Immersive virtual reality in computational chemistry: Applications to the analysis of QM and MM data. *Quantum Chemistry*, 2016, vol. 116, issue 22, pp. 1731–1746. DOI: <https://doi.org/10.1002/qua.25207>
61. Saurabh S., Gautam S., Modelling and statistical analysis of YouTube's educational videos: A channel Owner's perspective. *Computers and Education*, 2019, vol. 128, pp. 145–158. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.09.003>
62. Shen C., Ho J., Ly P.T., Kuo T. Behavioural intentions of using virtual reality in learning: perspectives of acceptance of information technology and learning style. *Virtual Reality*, 2019, vol. 23, issue 3, P. 313–324. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10055-018-0348-1>
63. Shoufan A. What motivates university students to like or dislike an educational online video? A sentimental framework. *Computers and Education*, 2019, vol. 134, pp. 132–144. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.02.008>
64. Siegrist V., Langewitz W., Mata R., Maiori D., Hertwig R., Bingisser R. The influence of information structuring and health literacy on recall and satisfaction in a simulated discharge communication. *Patient Education and Counseling*, 2018, vol. 101, issue 12, pp. 2090–2096. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pec.2018.08.008>
65. Stolaki A., Economides A. A. The Creativity Challenge Game: An educational intervention for creativity enhancement with the integration of Information and Communication Technologies (ICTs). *Computers and Education*, 2018, vol. 123, pp. 195–211. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.05.009>
66. Zhou C., Chen H., Luo L. Students' perceptions of creativity in learning information technology (IT) in project groups. *Computers in Human Behavior*, 2014, vol. 41, pp. 454–463. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chb.2014.09.058>

Submitted: 05 August 2019

Accepted: 09 September 2019

Published: 31 October 2019



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

ФИЛОСОФИЯ
И ИСТОРИЯ
ДЛЯ ОБРАЗОВАНИЯ

**PHILOSOPHY AND HISTORY
FOR EDUCATION**

© М. Н. Кожевникова

DOI: [10.15293/2658-6762.1905.05](https://doi.org/10.15293/2658-6762.1905.05)

УДК 17+37.01

Проблема созерцания и созерцательные практики в образовании

М. Н. Кожевникова (Санкт-Петербург, Россия)

Проблема и цель. Актуальность статьи объясняется современной образовательной политикой и формируемой ею практикой образования, нацеленных на фиксируемые результаты, что создает проблему потери интереса к процессам и тяготения к их редуцированию. Соответственно цель статьи – проблематизация процессуального аспекта в образовании и исследование созерцательных образовательных практик, сосредоточенных на процессе. Для этого ставятся задачи представления созерцательных тенденций и направлений в современном образовании; их обобщение и анализ в свете философии образования.

Методология. Основу исследования составляет феноменологическая методология; в исследовании применены общие методы философии образования; феноменологический, социально-феноменологический, кросс-культурный подходы; социально-философская критика в анализе современной образовательной реальности и образовательной политики; историко-генетический и историко-компаративные методы в анализе образовательных течений и практик в разных странах в разные исторические периоды; методы типологизации и генерализации общих тенденций; этимологический и семантический анализ понятий.

В анализе использованы материалы научно-практических и теоретических педагогических и философских зарубежных и отечественных публикаций; а также собственного опыта включенного наблюдения при проведении некоторых практик.

Результаты. В статье в разделе 1 представлена проблема исследования: подвергнута критике фиксация на результатах и рассмотрены опыты противостояния ей в образовании на примерах отдельных образовательных практик. Проблематизирована необходимость внимания к процессу и так обоснована актуальность проблемы созерцания в образовании. Выявлены и проанализированы наиболее важные аспекты обсуждаемых опытов («замедление»; «остановка», «молчание»). В более широкой перспективе проведен анализ созерцательного движения в образовании, в целом. Раздел 2 посвящен феномену созерцания и представляет известные интерпретации и анализ природы созерцания как особого феномена, прежде всего с точки зрения философии субъектности. На этой основе проясняется суть созерцательных практик и такие их смыслы, как открытие другого, Другого, развитие эмпатии.

Результаты получены на основании сделанного раньше анализа и представлены в разделе 3. Совершено обобщение, произведены выводы о роли созерцания для образования и, кроме того, изложены некоторые идеи дополнительных возможностей применения созерцательных практик.

Заключение. Подводятся итоги исследования проблемы созерцания и созерцательных практик в современном образовании.

Кожевникова Маргарита Николаевна – кандидат философских наук, заведующая научно-исследовательской Лабораторией проблем социальной поддержки личности, институт педагогики, Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена.

E-mail: mkozhevnikova1@gmail.com

Ключевые слова: созерцательные практики; философия образования; образовательная политика; субъектность; эмпатия; эмоционально-социальное обучение; осознанность.

Постановка проблемы. Методология исследования

Проблема фиксации на результатах и опыты противостояния ей

«Быстро-быстро» и «медленно-медленно»: о «выходах» и процессах

То, что определяет сегодня тенденции образовательной политики, берет свое начало в принципах нелибералистской идеологии, диктующей в целом теорию и практику управления [1]. Каков характер этих принципов? Всем работающим в образовании хорошо известен этот характер: «выходы», «достижения», «показатели» (performativity), перед лицом которых все остальное пренебрежимо незначительно.

Так, оказываются пренебрежимо незначительны личности деятелей образования, и из этого исходит проблема дефицита или полного отсутствия автономии (самоопределения) учителей¹. Кроме того, принимается как пренебрежимо незначительное само содержание делаемого, что понятно сказывается на педагогической науке и на педагогической практике (проявление этого, например, пустота процветающих «инноваций»)².

В свете этой ситуации рассмотрим проблему редуцирования процессов, вызванную ориентацией на эффективность и результаты.

Изложение пяти принципов реформирования государственного управления³ Francis

Maude в своем выступлении «Future of government services» (Будущее государственных служб) в Дубаи начал с красноречивого примера: «... Я был особенно впечатлен корейской фразой «бали-бали», что означает «быстро! быстро!» Не правда ли, это фраза, которая обязательно находит отклик в сердце любого политика? Но разумеется, это значило, что моему собственному многострадальному персоналу пришлось учиться жить!»⁴. «Бали-бали» – лозунг современной действительности, с ее характерными подходами, внедренными в мир образования. По ассоциации с корейской фразой автору статьи приходит на ум другая созвучная фраза – из тибетского языка: «калэ-калэ», означающая: «потихоньку, медленно, постепенно». (Так, в цивилизационном противопоставлении Тибету Южная Корея называется «Западом», соотносимым с «Востоком»).

Но какова в данном случае суть противопоставления первого и второго? «Быстро-быстро» значит фиксация на результате, т. е. сведение процесса к минимуму, в пределе – к временной точке, перепрыгивание через процесс. Однако редуцирование и неприятие процесса – это, в конечном счете, отказ от бытия как длительности.

Но наше бытие человека – это, прежде всего, существование *живого* феномена, который своей сущностной характеристикой имеет

¹ Кожевникова М. Н. Автономия учителей // Образовательная политика. – 2016. – № 4 (74). – С. 47–59.

² Кожевникова М. Н. В каком управлении нуждается творческий учитель? // Ученые записки ИУО РАО. 2018. – № 2 (66). – С. 80–83.

³ 1) Открытость (прозрачность и открытость данных), 2) жесткость (жесткое централизованное управление, которое ведет к урезанию затрат на местах), 3) свобода (более свободный контроль над операциями –

многие службы выводятся за рамки государственного управления), 4) цифровой, 5) инновационный характер.

⁴ Future of government services: 5 public service reform principles URL: <https://www.gov.uk/government/speeches/future-of-government-services-5-public-service-reform-principles>

субъектность: неотъемлемое свойство живого «быть субъектом», проявляющееся как задавание собственного направления, вектора движения, исходящего из самого субъекта как неисчерпаемого и принципиально неопределимого истока разворачивания. Сверх того, бытие человека – это еще и непрерывное сознание происходящего движения. Таким образом, в обоих этих модусах нашего существования имеется длящийся, разворачивающийся поток. Однако всякий обретенный «результат» – это нечто *определенное*, состоявшееся в своих границах, или более того – предмет, чем человек вполне быть не может, пока он жив.

Так получается, что в случае «быстро-быстро» обнаруживаются перескакивание через собственное существование как развертывание в настоящем моменте и неприятие собственной субъектности как таковой, в ее поточковой природе. Во втором случае, напротив, есть отстаивание их – то напряжение, или удержание внимания к протекающему моменту жизни, о котором Высоцкий восклицал: «Чуть помедленнее, кони! Чуть помедленнее!...»

Такова затронутая проблема и ее масштабы. Ее актуальность в глубоком смысле объясняется необходимостью для человека сегодня вообще и в образовании, в особенности, отстаивать собственную человеческую субъектность, взгляд на которую в современном мире уже словно заимствует позицию неодушевленных агентов: механизмов, искусственного интеллекта.

Теперь вопрос: может ли данная проблема решаться в рамках образования, и если да, то как? Ответ подводит нас к теме созерцания. Рассмотрю сначала примеры отдельных образовательных практик, противостоящих данной проблеме и представляющих аспекты «замедления»; «остановки», «молчания». За-

тем в историко-генетическом анализе произведу типологизацию и обобщение, охватывающее целое направление созерцательных практик в образовании. Исходя из понятого, осуществлю философский анализ созерцания как особого феномена: его природы, смыслов и возможностей, отталкиваясь от известных интерпретаций и предлагая взгляд на него с точки зрения теории субъектности. В результате на основании сделанных философских заключений проясню значение и место созерцания в современном образовании.

«Замедление»

Автору настоящей статьи доводилось встречать в литературе упоминание педагогического опыта обучения «медленному чтению», состоявшегося в Европе в Новое время. Сегодня в Интернете в ответ на запрос о «медленном чтении» обнаруживаются во множестве результаты, ассоциируемые с современными авторами. Прежде всего, это Дж. Мидема (J. Miedema), запустивший своей книгой начало движения «медленного чтения» [13], а также Д. Микикс (D. Mikics), Т. Ньюкирк (T. Newkirk) [14–15] и др.

Активисты движения «медленного чтения» предлагают его в дополнение и в противопоставление движению быстрочтения и распространившемуся чтению онлайн, со скорыми, в один клик, перескоками с текста на текст. Эти обсуждаемые виды чтения стали сегодня обозначаться «технологиями», т. е. оформились как продаваемый товар (прежде всего, в курсах обучения быстрочтению). Однако понятно, что все эти виды чтения использовались людьми естественно, без специального обучения, и раньше, поскольку они представляют частный случай соответствующих видов обработки информации, производимой также в просмотрении, слушании и т. д.

Как заявляется, быстрочтение достигает фотографирующего (копирующего), сканирующего (просмотрового), скиммингового («снятия сливок») эффектов восприятия текста, т. е. обработки информации без переработки (при «фотографировании» умом) или с переработкой в разных степенях малого погружения. Если проанализировать, то что происходит при этом? При просмотре – сканировании человек захватывает то, что укладывается в ячейки целеориентированной схемы, проходя вниманием, по большей части, по заголовкам (широким категориям). Примечательно, что для развития быстрого чтения читающим рекомендуют, в частности, брать 2–3 книги для одновременного чтения, что подразумевает распределенное внимание, которое оказывается способно на такую поверхностную обработку. При «снятии сливок» – скимминге читающий на основе просмотра выхватывает для дополнительной обработки представляющие интерес отдельные куски. «Интерес» должен быть понят как фокусировка внимания, как начало увязывания информации с личным опытом человека, как включение информации в поле его/ее собственного мышления.

«Медленное чтение» – это глубокое погружение в текст. Первое, что отмечают авторы литературы о «медленном чтении», это «пристальное внимание» к тексту, а также «глубочайшую радость от чтения», поскольку слова на странице или экране существуют не просто для того, чтобы быть «обработанными», но чтобы позволить нам наслаждаться ими, чтобы коснуться наших сердец и помочь нам коснуться мира. Таким образом, медленное чтение углубляет мышление как учителей,

так и учеников [15]. Получается, здесь на первый план выходят «внимание» и «переживание».

В России понятие «медленное чтение» вошло в литературоведение, начиная с М. О. Гершензона, который ввел его в активное употребление в начале прошлого века, а за ним термин использовали многие, включая академика Л. В. Щербу, Д. С. Лихачева, Н. Я. Эйдельмана. Современные исследователи считают, что М. О. Гершензон объяснял этим понятием свой исследовательский метод, объясняемый им как «имманентное изучение поэзии» (статья была впервые прочитана в качестве вступительной лекции 27 января 1922 г. в Саратовском университете^{5 6} [см. 5], но он призывал также и читателей читать медленно: «Вдумчиво вбирать внутрь каждое слово художественного текста так, чтобы понять его, исходя из своего личного опыта» [5]). Кроме того, в своем методе М. О. Гершензон придавал особое значение при взаимодействии с текстом обращению к автору – личному началу, «я» [5], что мы можем считать не случайным для контекста «медленного чтения», глядя из нашего времени, с его изменившимся отношением к авторству («смерти автора», по Р. Барту), при котором для читателя за текстом стоит не автор (но что? – информация, не имеющая принадлежности и личностной фундированности?). Получается, для М. О. Гершензона его медленное вникание в текст происходило, по сути как личностный диалог (открытия «Я» Другого). С другой стороны, Гершензон осмыслял принцип «медленного чтения» как искусство⁷ и в связи с трактовкой восприятия, видения, к чему мы обратимся дальше.

⁵ Симеон Афонский. Созерцательные начала не только для монахов. – Издание Пустынь Новая Фиваида Афонского Русского Пантелеимонова монастыря Афонского, 2011 – 128 с.

⁶ Слесаренко З. Р. Эмпатия как атрибутивное свойство культуры: монография. – Казань, 2017. – 130 с.

⁷ Смирнова Н. Н. Искусство медленного чтения М. О. Гершензона // Академические тетради Выпуск

В начале XXI в. к идее «медленного чтения» добавились еще и «медленная философия», и «медленное преподавание», и все это на фоне развивающейся потребности в «замедлении» – идей «медленной еды», «медленных путешествий».

Например, «искусство медленных путешествий» – это такой подход к путешествиям, который «акцентирует связь: с местными людьми, культурами, едой и музыкой. Он опирается на идею о том, что путешествие подразумевает образование и эмоциональное впечатление»⁸. В этих определениях как ключевые выделю слова «связь» и «эмоциональное впечатление», которые окажутся важны дальше.

«Медленная философия» вырастает из «внимательного слушания». «Это слушание обеспечивает нас внимательным подходом к другому – тем, который сущностно заставляет нас замедляться, и это включает в себя «позволение-быть», помещающее нас в состояние без спешки определять или навязывать свои смыслы речи другого (или тому, что другой имеет сказать). Здесь мы замолкаем перед другим с почти бесконечным терпением, слушая настоящий момент речи». Чтобы сделать это, мы проявляем критичность к самим себе, к собственным предвзятостям, к своей вечной готовности произвести заключение и оценку и, вместо этого, во «внимательно слушании» уважаем инаковость другого. «Философия – искусство научения медленно читать, слушать внимательно голос другого. Философия замедляет нас, позволяет сделать паузу, подумать и переосмыслить, слушать и включаться,

сидеть терпеливо и ждать, пока появится работа мысли» [20, с. 121–122].

И, наконец, «медленное преподавание» – опыт длительного углубленного фиксирования на одной теме, которым поделилась Паула Маранц Коэн, декан Колледжа Pennini College of Excellence и профессор английского языка в Drexel University. Она в своем курсе «предприняла медленный подход к обучению, открывающий новый уровень», читая вслух Джейн Остин своим ученикам и обсуждая с ними текст. А в возглавляемом ею колледже сложился целый ряд «медленных курсов» и в гуманитарных, и в естественнонаучных областях – как, например, курс по работе «О происхождении видов» Чарльза Дарвина. «Преднамеренное изменение со стороны профессоров своих обычных попыток «втиснуть как можно больше материала в течение срока» приносит пользу ученикам, – заявила Коэн, добавив: «Я убеждена, что ключевые понятия и тексты будут лучше укладываться в памяти и пониматься, если их представление замедлится»⁹.

«Остановка», «молчание»

Замедление как целенаправленный процесс, приводящий к реализации его смыслов, может быть понят как предшествующая стадия для созерцания, осуществляющего состояние молчания. Для анализа состояния молчания нужно для начала заметить, что созерцание – это не бездеятельность лени (обычно – замены трудовой деятельности на деятельность чувственного удовольствия, сон или сноподобное состояние), но это без-деятель-

четырнадцатый Тетрадь четвертая. Художественное восприятие Независимая академия эстетики и свободных искусств URL: <http://www.independent-academy.net/science/tetradi/14/smironova.html>

⁸ The art of slow travel URL: <http://www.theartofslowtravel.com/what-is-slow-travel>,

<https://remoteyear.com/blog/what-is-slow-travel> (accessed: 26.11.2018)

⁹ King B. J. Would College Students Retain More If Professors Dialed Back The Pace? *NPR*. 2018/ URL: <https://www.npr.org/sections/13.7/2018/02/01/581864513/would-college> (accessed: 26.11.2018).

ность в смысле остановки обычной активности тела и психики. В этом смысле – это молчание, и не только вербальное, но и ментальное.

Разрыв привычного дает пространство, в котором может начаться подлинно новое действие, поэтому созерцание служит отходу от автоматизма, возможностью произвести «чувствование впервые», прорыв имевшегося, трансформацию. Таким именно образом образование, использующее опыт созерцательных практик, обретает преобразующий характер.

Например, для мышления это значит следующее: Гегель, анализирувавший переход от наивного чувственного или рассудочного мышления, оперирующего наличным или категориями дискурса, к спекулятивному (диалектическому) мышлению, т. е. качественный скачок, замечал, что само спекулятивное, выраженное в языке, «в качестве предложения есть только внутренняя задержка и неналичное возвращение сущности в себя, поэтому мы так часто видим, что философские изложения отсылают нас к этому внутреннему созерцанию»¹⁰.

Итак, оказывается, что в центре созерцательных практик находятся особые возможности, открывающиеся в остановке и молчании [9; 12; 18; 21]. Они могут быть трактованы как разрыв, в котором проявляется способность испытывать удивление. Последняя предполагает открытость к (новому) опыту и, кажется, естественно связана с сущностной образовательной мотивацией, стремлением исследовать и понять, а также с готовностью приостановить собственное суждение, взять в скобки наши существующие и потенциально ограничивающие способы мышления, видения, категоризации. Однако требуется различить два

вида удивления: аристотелевский и сократовский/платоновский типы, по М. Дж. Рубенштейн (М. Rubenstein [по 18]), т. е. активное, любознательное удивление, которое влечет за собой стремление исследовать и объяснить; и глубокое созерцательное удивление, которое как ответ на тайну может лишить нас дара речи. Такое пассивное, или «глубокое удивление» родственно личностной любви – «нерасчетливой отдаче себя, без потери себя в этих отношениях». В ситуации же образования – это любовь к миру: «отказ контролировать, манипулировать и эксплуатировать... отказ фокусироваться на полезности» [18].

Молчание как педагогическое действие

Наличная ситуация относительно молчания в школах была исследована в 1990-е гг. в опросе подростков 14–16 лет на примере разных школ Уэльса («сельских», «городских кварталов» и «городских пригородов», т. е. с социально-экономическими особенностями «рабочего класса» в первых двух случаях и «среднего класса» в последнем), и авторы пришли к общему выводу, что учащиеся считали, что они более молчаливы в классе, когда учатся, чем их учителя, когда учат. Исследователи интерпретировали это так, что для учеников молчание относительно немаркировано и составляет подоплеку лингвистической формы в классе, в то время как для учителей молчание относительно заметно, а разговор не отмечен, и сочли свои результаты подтверждением относительной важности молчания для обучения, а не для изучения [10].

Как отмечает Х. Трахан (H. A. Trahan [20]), в западной культуре, выражающейся в стереотипах образования, молчание понимают как проблему, которую требуется быстрее разрешить. Наступившую тишину педагоги

¹⁰ Гегель Г. В. Ф. Система наук. Часть 1. Феноменология духа. – СПб: Наука, 1999. – с. 38.



склонны расценивать как свидетельство застенчивости, невежественности или мятежного сопротивления учащихся. Исследователи также видят в молчании признак подавления индивидов или группы. Однако в последние десятилетия возросло внимание к педагогическим возможностям молчания, приведшее к понятию «педагогика молчания», введенному Рос Оллин в Кембриджском журнале образования в 2008 г. в статье «Молчаливая педагогика и переосмысление практики в классе: структурирование обучения через молчание, а не через разговор». Оллин предложила классификацию видов педагогического молчания: «мета-молчание», «визуально-словесное», «интерактивное» молчание [16, p. 277].

Судя по обзору публикаций, сделанному Трахан (Н. А. Trahan), более ранние из них относятся, по крайней мере, к началу 1980-х гг., как Moffett, James. (1982) “Writing, Inner Speech, and Meditation”, в особенности, к 1990-м гг., как Suhor, Charles (1992) “The Uses of Silence” и др. Важное место среди них заняли работы П. Палмера [17]. Роль молчания традиционно замечали и использовали педагоги, преподающие литературу, и недаром Ф. Фармер, анализирувавший высказывание и молчание в композиции текста, исходя из теории Бахтина, пришел к пониманию множества способов, которыми возможно интерпретировать и обозначить события молчания внутри текстов учащихся и между ними.

В исследованиях обучения письму (сочинению) сформировалась идея о том, что учитель должен ограничивать количество времени собственной речи и активно стремиться к времени стратегического молчания (Движение «Процесса» в 1960–80-х гг.), в результате

чего в 1970-х гг. появилось, например, понятие «время ожидания» (при ответе обучающихся на сложные вопросы) и понимание необходимости увеличения внимания к этому времени (Mary Budd Rowe). Также в этих исследованиях был выработан возможный подход для учителей: «не раскрывать полностью свою личность (Julie Lindquis), актерствуя, притворяясь, что не знают ответов, – «выступая стратегически наивными», с целью стать тем слушателем, который сможет «продуктивно участвовать в аффективных потребностях учеников».

Так, осмысление роли молчания полностью выразилось в определениях, данных учителем литературы Корриганом: «Молчание может акцентировать то, что уже было сказано, создать пространство, чтобы нам это переварить, и чтобы двигаться дальше... Молчание может помочь нам понять пределы и правильное использование языка... может прорваться через конструкции, которыми нас кормят другие, и которыми мы кормим их сами»¹¹. Таким образом, молчание делается важнейшей частью взаимодействия с другими, элементом высказывания, что и было замечено Ш. Гленн, которая в своей книге «Несказанное: Unspoken: Риторика безмолвия» заявила: «Как ноль в математике, молчание – это отсутствие с функцией».

Трахан основывала свою теорию и практику «педагоги молчания» на теории перформанса (представления, драматического действия), при этом класс видится и становится перформативным пространством, в котором человек не может предугадать, чему он(а) обучится, – тем «пространством непредсказуемости», которое способствует «задумчивости». И это – оптимальные условия обучения, по

¹¹ Corrigan P. T. Silence in progressive teaching // Encounter: Education for meaning and social justice. – 2011. – Vol. 23 (4). – P. 8–11.

определению преподавателя письма Пат Беланофф. Трахан сформулировала свое понимание так: «Это отсутствие слов, которое ведет к тому, чтобы что-то произошло», на основании чего она выработала ряд следующих педагогических решений.

«Начинать или заканчивать молчанием». Так, П. Палмер, начиная занятия с нескольких минут молчания, считает их временем, чтобы успокоиться, уйти от препятствующих истине помех со стороны ума и эмоций, начать чувствовать свою естественную связь друг с другом и с миром. В конце занятия – это время, чтобы всем вспомнить, что было пройдено в течение занятия, прежде чем доброволец приступит делать обзор.

«Молчание в ответах на вопросы учащихся». Например, 1) сказать: «Я не знаю»; 2) сказать: «Спасибо за вопрос» (на разумные, четко сформулированные вопросы), что позволит спрашивающему и остальным начать рефлексировать относительно вопроса; 3) ответить вопросом на вопрос (ради перевода размышления в более глубокую плоскость); 4) перенаправить вопрос однокласснику или всему классу; 5) ответить доброй улыбкой (как ответила Трахан, следуя идеям Д. Л. Финкеля, автора книги «Обучение с закрытым ртом»¹², ученице, спросившей на собрании класса: «А почему, черт возьми, я вообще обязана находиться в колледже?!»); 5) дать задание ученикам записать вопрос (если в нем есть энергия, сложность, интрига) и посозерцать его в молчании; 6) попросить ученика взять время для молчания, чтобы переосмыслить (и перефразировать) вопрос.

«Оставаться в молчании во время учебных интерпретаций»: 1) предлагать только образы (на доске, картинки и т. д.), ко-

торые учащиеся будут осмысливать в молчании; 2) давать ученикам свободно обсуждать и трактовать текст в малых группах (сам педагог хранит молчание, а в ответ на вопросы дает подсказки).

«Быть “стратегически наивным”» (не раскрывать полностью свою идентичность)

Молчание учителя в случаях задавания вопроса. (Увеличить «время ожидания» и т. п.)

Молчание учителя, когда учащийся говорит что-то интересное, неприятное или блестящее, – так педагог дает возможность всем в молчании просозерцать это и обдумать. Как утверждал Палмер, «нужно отказаться от мысли, что «ничего не происходит», когда мы молчим, и заметить, сколько новой ясности часто приносит молчание».

Результаты исследования

Созерцательное движение в образовании и его направления

Полагаю, что требуется говорить о тенденциях, в целом, как о созерцательном движении в образовании.

В 2004 г. Тобин Харт привлек внимание к теме созерцания в статье «Открытие созерцательного ума в классе». Созерцательные практики были осмыслены им как встраиваемые в академическое образование, в рамках любого предмета, интроспекция и «обучение в переживании» с целью поддержки академической и социальной включенности, развития понимания себя, а также аналитических и критических способностей, и ради навыков конструктивного взаимодействия с другими; позволяющие обучающимся включить в образование «непосредственность своей внутренней жизни, что служит способом приложить собственный опыт, полученный от первого лица, к тому, чему они учатся в своих классах» [9].

¹² Finkel D. L. Teaching with Your Mouth Shut. – 2000.

«Созерцание» в этом случае подразумевает пристальное наблюдение за явлениями, к которым могут относиться природные процессы, предметы культуры, ментальные и эмоциональные состояния, собственные предвзятости и т. д.

Несомненно, включение созерцательных элементов в педагогическую практику, как это представил Харт или как это реализуется при введении медленного чтения, молчания и т. д., – это различные проявления определенной тенденции, имеющей место в образовании конца XX в. – начала XXI в. Вместе с тем полагаю, следует признать существование созерцательного движения в образовании. Если произвести историческую реконструкцию, то обнаружится, что толчком к его началу стал интерес к духовным традициям Востока и «практикам-себя» (если формулировать в терминологии М. Фуко), распространившийся на Западе со времен движения хиппи. (Хотя сами теоретики холистического (целостного) образования заявляют, что его интеллектуальные корни уходят к Руссо, Песталоцци, Фребелю, Юнгу, Маслоу и Роджерсу [7]). Самое раннее, с начала 1970-х гг. в США была представлена философия созерцательного образования, примером чему стали школы Кришнамурти и Университет Наропы в Колорадо, а в 2000-е гг. возникла «Ассоциация по созерцательному мышлению в высшем образовании», с международным членским составом более 750 преподавателей, администраторов и специалистов высшего образования. Так началось освоение буддийских медитаций сосредоточения (шаматха) и наблюдения (випассана), с распространением элементов последней под названием «осознанности» (mindfulness), а также аналитических практик развития чувств (любви, сострадания, сорадования, равенности); методик йоги и других индийских тради-

ций; дальневосточных форм созерцания в движении (тайчи, айкидо и др.). Однако происходило отнюдь не только заимствование, но и западные адаптации, и встречное движение собственных разработок в тех же областях. Вместе с тем для вхождения созерцания в образование сыграли важную роль и созерцательные традиции Запада, опирающиеся на Платона, неоплатонизм и традиции католицизма, протестантизма и исихазма православия.

С того времени возникли целые образовательные учреждения, специализирующиеся на созерцательном направлении, а также множество отдельных курсов и программ, вошедших в учебный план разных учреждений.

Если определять место созерцательного движения в образовании, то прояснится, что оно представляет тенденцию холистического (ориентированного на «целостность») движения и, говоря шире, – реализует гуманистическую парадигму, которая оформилась во второй половине XX в., противостоя сциентистской и техницистской образовательной идеологии. Эти тенденции и парадигма смыкаются с аналогичными в психологии и со своей стороны осуществляют мощное психологическое влияние на образование.

Если же типологизировать, то в картине созерцательного движения как наиболее заметные «потoki» выделю три направления: личностного, или духовного развития; «со-страдательного образования»; «осознанного образования». Первое представляют, например, школы Кришнамурти, начавшиеся в Индии в 1926 г. в долине Риши, а на Западе в 1975 г. в Калифорнии. В основе программ школ Кришнамурти лежит его понимание образования как наиболее полного развития человека и как ведущего к актуализации человеческой духовности, которую он рассматривал, не ограничиваясь религиозными рамками и

традициями. В этом смысле он понимал образование как внутреннюю трансформацию и освобождение человека, благодаря которому общество постепенно окажется преобразовано. В устройстве образовательного пространства и программ он отводил важнейшее место возможности юного человека побыть в молчании и покое, что позволит ему/ей начать замечать собственные мысли и чувства. В современном мире и в частности в образовании Индии школы Кришнамурти, с их накопленным богатым опытом особой педагогики; педагогической культуры; школьной среды, продолжают играть выдающую роль¹³.

Другой пример – образовательное движение П. Палмера, вдохновленное им два десятилетия назад в результате собственного духовного опыта сначала в традиции квакеров, а затем за ее рамками. Палмер предложил трактовку «образования как духовного путешествия», о чем писал: «Мое призвание ... – это духовная жизнь, стремление к Богу, которое опирается на глаз сердца. Мое служение – это образование, стремление к знанию, которое опирается на глаз ума. Как я помню, я видел жизнь через оба этих глаза, но эти два изображения не всегда совпадали ... Я был вынужден найти такие способы, чтобы мои глаза работали вместе, найти общий фокус для моего духовного сердца и моего ума, ищущего знания, чтобы охватывать реальность во всех ее удивительных измерениях» [17, xxiv]. Палмер привлек внимание и к «внутренней жизни педагогов», основав движение «Трансформирующего профессионального развития», в программах которого используются формы и методы семинаров-в-единении (ретритов), молчания и рефлексии, «открытия своей сущност-

ной самости», «своей личной истины», «переживание отношений своего Я с сообществом» и «установление связи Я с природным порядком вещей» [11, p. 282].

Замечу, что в холистическом движении в образовании, в общем, обнаруживается особое внимание к процессу бытия, чувствования [7]. Поэтому во многих его случаях применяются особые методы культивирования опыта-переживания, фиксации и углубления процессов, и эти методы, по определению, оказываются созерцательными практиками. При подходах, акцентирующих «целостность», на первый план выходят именно такие аспекты, которые открываются созерцанием: чувствование (и потому эмоциональная составляющая); «связь» – как отсутствие разделяющей категоризации, возникающее вследствие «погружения в опыт-переживание».

Второе направление отличается декларируемой нацеленностью на использование созерцания для культивирования опыта добрых чувств, поэтому как важнейшие здесь выступают практики сопереживания и доброты. Примеры – такие движения, как «Создание сострадательных культур», начатое Пам Кэйтон в 1989 г. с создания «Подготовительной школы Тары», а затем «Школы Тара Редвуд», с концепцией «педагогики семи шагов»: продвижения от «осознанного намерения» до эмпатии (со-чувствия); «Внутренние дети» Сьюзен Кайзер Гринланд; «Преобразующая осознанность» и др.

Третье направление – это различные версии введения программ уже популярной в мире Mindfulness – «Осознанности» в образование в рамках движения «Осознающие школы» и многих других.

¹³ J. Krishnamurti and Educational Practice: Social and Moral Vision for Inclusive Education / Ed. M. Thapan. – Oxford university press, 2018. – 424 p.

В рамках так проведенной типологии программы популярного сегодня в мире социально-эмоционального обучения (СЭО) и его новых версий относятся ко второму и третьему направлениям. Программы СЭО, воплощая выработанную в 1990-е гг. концепцию «эмоционального интеллекта», начинаются со знакомства с эмоциями и акцентируют развитие эмоциональной грамотности, на основе чего подводят к эмпатии и социальной включенности¹⁴. Развитые на их базе программы социально-эмоционально-этического обучения (Social-Emotional-Ethical learning, SEE-learning)¹⁵ отличаются исходным акцентом на выявлении потребности людей в счастье и доброте других и культивированием альтруистических этических позиций, с опорой на внимание к эмоциям и телесности. И, хотя в теории СЭО не обсуждается созерцание как таковое, в действительности, именно оно играет ключевую роль для появления возможности наблюдать собственные и чужие эмоции и работать с ними¹⁶.

Анализ феномена созерцания: его природа, смыслы, возможности.

В интерпретации Платона, созерцание (theoria) – это один из способов знания, а именно: видение сущностей, ведущее мудреца к счастью. Мудрец в созерцании поднимается к идеям, затем созерцает идею высшую (неизменное благо само по себе), после чего уже

«спускается в пещеру», чтобы по божественному образцу управлять себе подобными. Так, подлинная мудрость и единственно возможное блаженство в самой своей основе изначально сводятся к созерцанию¹⁷. Также созерцание включает еще и любовь (Платон, «Пир»), поскольку счастье – в любви, и начало прекрасных поступков – это любовь. И, наконец, в созерцании прекрасного мы порождаем самих себя¹⁸. Так, созерцание приводит человека к предельной реализации жизни и обнаруживает высшее умопостигаемое, неизменное, вечное, божественное бытие, в существовании которого убеждают не слова, а сам факт контакта с ним, и та ничем не выразимая радость, которую тогда испытывают. Это, собственно, и есть созерцание¹⁹.

В основе *христианской интерпретации* созерцания лежит видение Платона, с той поправкой, что высшее бытие (неизменное благо, высшая идея) одушевлено. Как это определяют в *традиции Фомы Аквинского*: «Объект созерцания есть Бог»²⁰. Созерцание в этой трактовке обретает качество «всеохватности»²¹.

Поскольку здесь «объект созерцания» – субъект, в созерцании возникает «беседа, в которой первенство принадлежит Богу»²², а человек узнает о собственной возможности созерцания, осознание которой «заложено в нас

¹⁴ Сергиенко Е. А., Ветрова, И. И. Тест Дж. Мэйера, П. Сэловея и Д. Карузо "Эмоциональный интеллект" (MSCEIT v. 2.0) : руководство. – М.: Институт психологии РАН, 2010.

¹⁵ Global Launch of Social, Emotional, and Ethical Learning (SEE Learning™) New Delhi, India. April 5–6, 2019. URL: http://compassion.emory.edu/_includes/documents/SEE%20Launch%20Program_small.pdf

¹⁶ Кожевникова М. Н. Междисциплинарный семинар «Социально-эмоциональное обучение в современном образовании» // Человек и образование. – 2019. –

№ 1. – С. 183–188. URL: http://obrazovanie21.narod.ru/D/Journal_1_2019.pdf

¹⁷ Фестюкьер А. -Ж Созерцание и созерцательная жизнь по Платону. – СПб.: Наука, 2009. – С. 287.

¹⁸ Там же. – С. 288.

¹⁹ Там же. – С. 458.

²⁰ Бальтазар Х. У. фон Созерцательная молитва. – М.: Институт философии, теологии и истории св. Фомы, 2004. – С. 116.

²¹ Там же. – С. 72.

²² Там же. – С. 6.

столь же глубоко, как и осознание нашего бытия»²³. (Отмечу, что в феноменологической позиции это уверенность в возможности очевидности). Так, реализуя осознанную возможность, человек вступает в диалог, значение которого для нас сделалось несомненным, благодаря работам М. Бубера, М. Бахтина, Э. Левинаса. Но человек «должен быть предельно внимательным, чтобы не просто чувствовать, что к нему обращаются – как человек, стоящий на ветру, кожей чувствует дуновение, – но и осознавать обращенный к нему призыв, понимать, *что именно* ему говорят»²⁴. И в своей жизни, благодаря созерцанию, с его предельной простотой «да», сказанного небесам», человек преодолевает «искушение отрицанием и усталостью»²⁵.

В протестантской мысли созерцание трактуется как метод, имеющий своей особенностью «соединение ума с сердцем». С этой точки зрения, там высоко ценится православная (особенно русская) традиция, следующая наставлению Феофана Затворника: «Главное событие непрестанной молитвы – соединение ума с сердцем»; «Ум там, где внимание. Сосредоточить его в сердце – значит установить внимание в сердце и умно зреть перед собою присущего невидимого Бога... Тут вся тайна духовной жизни»²⁶.

Фостер предложил характеристику этого метода, используя формулировку из традиции дзэн-буддизма: «быть здесь и сейчас» и, цитируя Тоёхико Кагава, Фостер комментировал: «С тех пор, как я научился входить в леса созерцания, я нахожу в них сладкие капли росы.

Оказалось, что дверь сюда открыта всегда и везде». Такое состояние требует интеграции-припоминания (англ.: recollect – припоминать, опомниться, приходить в себя, вновь объединить), что в латыни буквально значит: «собрание себя в единое целое». «Суть реколлекции ... избавиться от всего отвлекающего и полностью пребывать в настоящем. Иногда помогает концентрация на небольшом отрывке или фразе из Писания»²⁷. Примечательно, что в том же буддизме практика осознанности тоже интерпретировалась и буквально называлась «памятование».

С точки зрения христиан-протестантов, итоговая польза созерцания в том, что сердце человека, хотя и не в одночасье, меняет направление и избирает добро: «зло теряет хватку», и «жизнь все больше объемлет любовь», – пропадает «стремление лукавить, подавлять и манипулировать», но «ширится сострадание к тем, кому плохо, кто несчастен, кто страдает». Так люди становятся «друзьями Иисуса»²⁸.

С этим пониманием солидаризируется и православная традиция: процесс созерцания уподобляется обращению к неистощимому «духовному Роднику» глубоко в сердце, который «можно назвать основой жизни», поскольку он питает людей «живоносными благодатными струями», но, «чтобы открыть в своем сердце этот ... Источник», требуется «день и ночь очищать сердце»²⁹. По наставлениям архимандрита Иоанна (Крестьянкина) «Об одном-единственном дне», созерцание, соединенное с деятельностью, состоит в том,

²³ Там же. – С. 20.

²⁴ Бальтазар Х. У. фон Созерцательная молитва. – М.: Институт философии, теологии и истории св. Фомы, 2004. – С. 22–23.

²⁵ Там же. – С. 73.

²⁶ Фостер Р. Созерцательная молитва: созидание души. – М.: Триада, 2013. – С. 34–35.

²⁷ Там же. – С. 61–63.

²⁸ Там же. – С. 160–161.

²⁹ Симеон Афонский. Созерцательные начала не только для монахов. - Издание Пустынь Новая Фиваида Афонского Русского Пантелеимонова монастыря Афонского, 2011 – С. 25.

чтобы попробовать пожить «внимательно хоть один день», и эта внимательность означает «понаблюдать за собой. Кто ты есть по отношению к людям?» Начав с такого созерцания собственного положения дел, человек «узнает себя», а затем может «попробовать пожить, сопротивляясь греху», в итоге «узнает, как это трудно: а узнав, научится снисхождению к немощам человечески и не будет никого осуждать»³⁰.

Такой способ созерцания, обращенный к наличному содержанию собственной жизни и души, был принят с древности и на Востоке: так, созерцающие в индо-тибетской традиции наблюдали свой ум – и не один день, а изо дня в день, для тренировки откладывая белые камешки, когда замечали хорошие помыслы, чувства и мысли, и черные камешки, замечая нехорошие³¹. Но также в этой традиции под созерцанием подразумевают и однонаправленное сосредоточение ума на своем предмете: дыхании или постижение непостоянства или переживании сострадания, любви³².

В России не только созерцание значимо для духовной традиции православия, но и созерцательность как тип психического устройства входит в склад российской ментальности. Исходя из этого, отечественное образование обязано и учитывать эту особенность, и проявлять к ней бережность как к национальному достоянию [2].

Природа созерцания и суть созерцательных практик.

Если подвести итог свидетельствам о феномене созерцания и его интерпретациям, существующим в разных культурных тради-

циях, то можно заметить, что к созерцанию относят разные случаи: и неподвижного пребывания ума на своем предмете, и движения ума – подвижного обзора. Также велики различия и в понимании предметов созерцания: от простейших до «высшего» предмета. Что же тогда в них общего? Что составляет природу их всех? Изложу свое понимание. Первое, наиболее заметное общее – полнота внимания, направляемого на предмет, что интерпретировали как интегрированность разных сфер личности («соединение ума с сердцем», словами Феофана Затворника). Второе, что менее очевидно, – это внутренний модус самого предмета созерцания.

Что здесь подразумевается под «внутренним», если, казалось бы, весь мир и любая его деталь может становиться предметом созерцания? Для такой характеристики есть следующие основания. Созерцание, как оно обычно понималось в разных традициях, обнаруживало для созерцающего возможность «чистого опыта» (опыта как переживания) – то есть свободного от того, что собственно «опытом» не является. Прежде всего, от вклада умозаключающего мышления, которое и сознание повседневности отличает от опыта. С другой стороны, «чистый опыт» созерцания отличается от обычного опыта, и это отличие, начиная с Платона (устами Сократа в «Федоне»), объяснялось как созерцание вещей «самою по себе душой», дающее возможность «рассматривать истину бытия»: общие, неизменные идеи в единичных, изменчивых пред-

³⁰ [Иоанн (Крестьянкин)] Неведомому чаду. Деятельные и созерцательные слова (обретенные в переписке) (Иоанн (Крестьянкин), архимандрит). – Свято-Успенский Псково-Печерский монастырь, 2009. – 175 с.

³¹ Буддийские медитации: тексты практик и руководство. – СПб.: Изд. А.А.Терентьева, 2011. – С. 267.

³² Гуссерль Э. Феноменология (Статья в Британской энциклопедии) / Пер., предисл. и прим. В. И. Молчанова // Логос. – 1991. – № 1. – С. 12–21.

метах – чтобы «не ослепнуть душою, рассматривая вещи глазами и пытаясь коснуться их при помощи того или иного из чувств»³³.

В философии Нового времени так известное созерцание получило интерпретацию «интеллектуальной интуиции» (впоследствии *Anschauung* в немецкой философии), которая, начиная с *Декарта* (в его "Правилах для руководства ума"), объяснялась как «понятие ясного и внимательного ума, настолько простое и отчетливое, что оно не оставляет никакого сомнения в том, что мы мыслим, или, что одно и то же, прочное понятие ясного и внимательного ума, порождаемое лишь естественным светом разума и благодаря своей простоте более достоверное, чем сама дедукция...» [По: 4, с. 47]. Это «особый акт интеллектуального созерцания, по своему характеру сравнимый со зрением [4, с. 47]. По *Спинозе* же, значение созерцания в том, что «разум имеет природу созерцать вещи не как случайные, но как необходимые»³⁴. Из созерцательного познания «возникает духовное спокойствие» и источник радости: ведь когда душа постигает «себя и свою способность к действию, она чувствует удовольствие»³⁵.

Кант позже подверг критике представление об «интеллектуальном созерцании», отрицая возможность его существования как особой формы познания.

Однако хотя обсуждение созерцания, занимавшее значительное место в философских работах, и представляет интерес для размышления о его природе, следует уточнить: то созерцание, которое вырабатывалось как практика в разных культурных традициях и которое является темой статьи, – не одно и то же с «ин-

теллектуальной интуицией» или «созерцанием» чувственного познания у *Канта*. Философы (включая религиозных философов и теологов) рассматривали созерцание как отдельную форму познания особой природы. То созерцание, которое интересует нас как практика, – это скорее специально организованный процесс, рассматриваемый в рамках двух признаваемых форм познания – чувственного и умопостигаемого. И, судя по всем рассмотренным случаям и интерпретациям, – это не один процесс, но группа его версий.

Уточню, что, например, касательно рефлексии необходимо различить созерцание как ориентированное или не ориентированное на функциональное мышление: одно – это рефлексивное созерцание, другое – дорефлексивное созерцание. То и другое участвуют в созерцательных практиках, пришедших в образование из *mindfulness*. Но первое может быть включено как важнейший элемент «практик себя», самодисциплинирования в педагогическое планирование (обучение детей действиям в области самосознания, обращению с самосознанием – самоконтроль, саморегуляция, к которым относится и управление эмоциями, регулирование чувств), а второе должно быть оставлено за рамками педагогического управления. При этом в образовании требуется уделить место и время этому дорефлексивному созерцанию – как области *неопределенного*.

Предложу следующую трактовку: все разные версии созерцания организуются созерцающими как практики, восходящие к «чистому опыту» – очевидности, предстоящей уму. При этом сфера предстояния предметов созерцания (сам ум) обретает значение как

³³ Платон. Диалоги. – СПб.: Азбука, 2017. – 448 с.

³⁴ Спиноза Б. Этика. – СПб.: Азбука-Аттикус, 2012. – IV, Прибавление

³⁵ Спиноза Б. Этика. – СПб.: Азбука-Аттикус, 2012. – III, теор. 58.

«зерцало», в котором со-зерцание состоит. Уточню: ум не берется за активный элемент процесса, иначе процесс перейдет в рефлексию. И «усмотрение в созерцании» состоит как таковое (а не как «простое смотрение и видение») именно в свете того значения, которое для созерцающего обретает ум. Этим вполне можно объяснить интерпретации, наделяющие созерцание именно интеллектуальной (не-чувственной) природой. Однако ведь предметы созерцательных практик бывают и чувственно воспринимаемые образы, и сами ощущения, и интеллектуально постигаемые понятия. Поэтому объяснительную силу имеет эта предлагаемая трактовка, согласно которой, именно то значение, которое созерцающий придает уму, преобразует обычные процессы в созерцание.

Затем, акцентируемая разными традициями «внимательность» подразумевает в частности не только фиксацию, держание предмета, но и удержание самого ума в статусе придаваемого ему значения. И в этом смысле созерцание – это процесс (в разных его версиях), подобный феноменологическому усмотрению. Последнее же обретает применительно к образованию дополнительное значение, если вспомнить, что Гуссерль заявлял: «Феноменология есть не менее, чем целостное само-воспитание человека»³⁶.

Смыслы созерцательных практик

Теперь можно понять, что, поскольку ум, «зерцало», берется за значимый, выходя из сферы неощутимости (его орудийной функции), созерцание неминуемо становится *замедлением*. А может стать *остановкой* и далее – *поворотом* привычного хода мыслительной деятельности, с обращением созерцающего к

предметам (и чувственным, и интеллектуальным). Благодаря этому делается возможным то «снятие наличного бытия» в феноменологическом процессе, о котором говорил Гегель как о возвращении в субстанцию того, что в мышлении (точнее, в сознании повседневности) прежде только перешло в представление, став чем-то «известным»³⁷.

Получается, созерцание позволяет путем «замедления» и «возвращения» обнаружить неизвестное в «известном» – начать собственно *видеть* предмет. Думается, об этом моменте видения и делались свидетельства как о «чистом опыте». Но степень приближения, восхождения к «чистому опыту» может быть разной. И так версии процесса, обращаемого к предмету чувственного восприятия, к самому чувственному восприятию – как предмету, к предмету интеллектуального постижения, к самому интеллектуальному постижению как предмету, разнообразными степенями приближения, составляют группу версий созерцания.

«Разворот к субъектности»

Помимо упомянутых уже раньше смыслов, для образования созерцание значимо тем, что имеет смысл «разворота к субъектности». Когда «зерцало ума», вместе с предметами созерцания, тоже начинает высвечиваться, благодаря тому значению, которое уму придается, и благодаря замедлению, мы делаемся способны замечать собственную субъектность (чего обычно почти не случается для сознания повседневности).

Этот «разворот» и задает то поле, в котором осуществляется «работа над собой», или «технологии себя» (формулировка, введенная

³⁶ Гуссерль Э. Феноменология (Статья в Британской энциклопедии) / Пер., предисл. и прим. В. И. Молчанова // Логос. – 1991. – № 1. – С. 12–21.

³⁷ Гегель Г.В.Ф. Система наук. Часть 1. Феноменология духа. - СПб: Наука, 1999. – С. 24.

в ХХ в. М. Фуко³⁸). В этом поле уже опыт-переживание (сторона субъектности) составляет предмет внимания, обретая преимущество над предметами опыта. Как стало ясно по обзору созерцательных практик в образовании, опыт-переживание стоит в центре их содержания. При внимании же к опыту и в силу замедления делаются видимыми подробности внутренней жизни – такие, как «мои мысли», собственные мотивации и их производные моменты – эмоции. Так, при введении практик внимательности в образовательные программы проявляются уникальные функции практик внимательности [7].

Открытие другого/Другого

В то время как быстрое чтение в движении-сканировании осуществляет выбор предмета (информации) через сортировку: начиная с самых широких категорий, замедление, судя по примеру чтения, ведет к возможности для ума «брать» предмет: фиксируясь, погружаться в него, что производит момент «сгущения опыта» взятого предмета – некоторого *другого*. Получается, отличие медленного чтения от быстрого в переходе от категорий (имеющихся в мышлении, т. е. «принадлежавших мне») к *другому*. Благодаря погружению в созерцании появляется возможность в очищенном опыте обнаружить это *другое* как новое, незнакомое (не охватываемое моими мыслительными конструкциями), т. е. открыть *другое* как таковое. И то же верно относительно Другого. Открытие *другого/Другого* и взаимодействие с ним, ведущее к нашему собственному изменению, – это основа всего образовательного процесса. (И мы не начинаем учиться чему-то и развиваться – интеллектуально, личностно расти до тех пор, пока считаем *другое*

за известное, уже освоенное нами, не различаем его новизны). Прогресс в отношениях с *другим/Другим* составляет логику взросления, т. е. имеет ключевое значение для образования.

Эмпатия, эмпатическое созерцание

В связи с отношениями с Другим делается значимым феномен «эмпатии», подразумевающий открытие Другого, в его/ее субъектности, и так в ряду созерцательных практик появляется эмпатическое созерцание, благодаря которому делается возможной любовь (как отмечал еще Платон). Симптоматично, что понятие эмпатии пришло в психологию Э. Титченером из эстетики (концепт *einführung* «вчувствования» Теодора Липпса, исходящий также из мысли Платона о «вчувствовании» в изображаемый искусством предмет, ведущем к «заражению» людей чувством), – ведь эмпатия связывает наше чувство с этической позицией. В современных определениях, эмпатия – это «осознанное со-переживание текущему эмоциональному состоянию другого человека, без потери ощущения внешнего происхождения этого переживания»³⁹. «Без потери... внешнего...» имеет здесь психиатрический смысл, но думается, надо осмыслить его философски как проблему границы. Требование сохранности границы важно развернуть на положении индивида в социальном мире, в котором сегодня под влиянием масс-культуры, информационных и коммуникативных технологий проблема, понимаемая психологами как интроекция, обращается в основание массовизации че-

³⁸ Фуко М. Интеллектуалы и власть: Избранные политические статьи, выступления и интервью. Ч. 3. М.: Праксис, 2006. – С. 241–242.

³⁹ Ильин Е. П. Психология помощи: альтруизм, эгоизм, эмпатия. – СПб.: Питер, 2013 – С. 55.



ловека. При этом по свидетельствам социальных психологов, способность человека к сопереживанию не возросла, а уменьшилась⁴⁰.

Если обсуждать феномен эмпатии, то ее трактовки и как сопереживания Другому, и в эстетическом смысле как «способность видеть глазами другого»⁴¹ охватываются пониманием ее как способности творчески-человеческого отношения к окружающему миру, как у Э. В. Ильенкова, который увязывал ее с «воображением», «фантазией», «духовно-практическим перевоплощением личности» и культурной формой творческого воображения, осваивающего опыт прошлых поколений через «потребление» предметов искусства. Смысл такого освоения, конечно, близок к смыслу процессов освоения в образовании, также во многом требующих «подключения» к передаваемому опыту Других. Эмпатию также трактуют как «симпатическую проекцию «Я», «проективную интуицию», «симпатическую интуицию», «аффективное слияние», «симпатию» и (по С. Маркусу), в целом, как идентификацию (эмоциональную, когнитивную, социальную) себя с Другим, даже (по Е. Я. Басину) как моделирование «Я»: принятие «Я-образов», с которыми отождествляет себя реальное «Я» человека⁴².

Последняя трактовка вызывает сомнения, поскольку концепты «Я» и «Я-образы» не участвуют в появлении эмпатии в ее элементарной форме, при которой младенец «подсоединяется» к чувствам матери, улыбающейся ему, или при которой, без всякой связи с «Я-образом», человек и животные ««подсоединяются» к движениям других, о чем свидетельствуют нейрофизиологические наблюдения «зеркальных нейронов» («отражающих» поведение другого, как будто наблюдатель действует сам⁴³).

Представлю интерпретацию, исходящую из теории субъектности, предоставляющую другие возможности объяснений. Согласно ей, человек наделен общеживотными характеристиками «открытой субъектности», заставляющей нас принимать в расчет субъектность других существ и действовать, ориентируясь на нее. Однако сверх этого человеку присуща «вмещающая субъектность»: способность принимать в направленность собственной субъектности направленности субъектностей Других. В свете сказанного можно объяснить некоторые проблемы непрямо корреляции помогающего поведения и эмпатии, которые иначе остаются трудными для других интерпретаций, при том что эмпатия которую

⁴⁰ Уже в 2000 г. студенты колледжа имели уровень эмпатии на 40% ниже, чем те, кто учился раньше, согласно исследованию, представленному Association for Psychological Science by University of Michigan researchers по обследованию более 14 000 студентов. А предыдущие исследования, проделанные Jean Twenge, дали картину, названную ею «эпидемией нарциссизма»: большее число учеников проявляли эгоистичные качества и признаки диагноза нарциссического расстройства личности (Empathy Dropped <https://www.psychologytoday.com/us/blog/born-love/201005/shocker-empathy-dropped-40-in-college-students-2000>). По ситуации в 2011 г. (What, Me Care? <https://www.scientificamerican.com/article/what-me-care/>); в 2016 (The Decline of Empathy <https://www.psychologytoday.com/intl/blog/what-is-he-thinking/201612/the-decline-empathy-and-the-appeal-right-wing-politics>).

⁴¹ Басин Е. Я. Искусство и эмпатия. – М.: БФРГТЗ "СЛОВО", 2010. – С. 8.

⁴² Там же. – С. 32–33.

⁴³ Эти нейроны могут активироваться только после того, как цель наблюдаемого действия была атрибутирована другими структурами головного мозга. Gallese, Vittorio; Fadiga, Luciano; Fogassi, Leonardo; Rizzolatti, Giacomo (1996). "Action recognition in the premotor cortex". *Brain*. 119 (2): 593–609.

считается наиболее значимым и непосредственно побуждающим (в отличие от социальных норм) фактором помогающего поведения⁴⁴.

В разработке теории субъектности, применительно к анализу феномена «человека взрослого», разные стадии взросления представлены уровнями отношения к *другому/Другому*, при котором освоение эмпатии крайне значимо (и соответственно значима практика эмпатического созерцания). Развитие отношения в рамках противоположности «Я – Другой» проходит диалектические переходы от уровня «открытой субъектности» к уровню «вмещающей субъектности». Первоначальное ассиметричное детское отношение к миру как преимущественной сфере Других (Матери), при котором присутствие Других не подвергнуто осмыслению и порождает общеживотную эмпатию, переходит через признание своей отдельной от Других (Матери) позиции, противопоставляющей «Я» Другим, и появление ответственности за себя к симметричной позиции: принятию «Другого как Я» (*alter ego*), т. е. подобного мне. На этой стадии возникает осмысленная эмпатия. От этого еще незрелого опыта, в котором нет видения других как Других требуется переход к пониманию Другого как Другого. В предлагаемых психологами интерпретациях эмпатии этим стадиям соответствуют процессы проекции и интроекции⁴⁵. После этого опыта делается возможной следующая, полностью зрелая стадия отношений, с появлением ответственности за мир (Мать/Других). Созерцание разных видов, в особенности, эмпатическое – это практика, которая способствует последовательному достижению этих уровней отношения к *другому/Другому*.

Таковы особые возможности и смыслы созерцания.

Обсуждение результатов

Произведенный в исследовании анализ актуальности созерцательных практик в образовании, их наиболее значимых аспектов, исторического генезиса и типологии, а природы самого феномена созерцания и его смыслов позволяет сделать обобщенные выводы о роли созерцания для образования и, кроме того, изложить некоторые идеи дополнительных возможностей применения созерцательных практик.

Обобщение требует соотнести использование созерцания с целями образования. При том, что цели образования на основании теории субъектности проясняются как доведение до состояния подлинно-взрослого и логика этого пути обнаруживается как разворачивание, расширение субъектности, происходящее во взаимодействии с *другим/Другим*, созерцание оказывается значимым: 1) для открытия *другого/Другого*, что ведет к росту-расширению субъектности и ее возможностей (цель, сближающаяся с пониманием цели образования как роста-развития у Дж. Дьюи) [3]; 2) и в еще большей степени для выработки зрелой позиции в отношениях с Другими – позиции ответственности, состоящейся посредством развития эмпатии.

Это обоснование объясняет, каким образом получается, что эмпатия, симпатия, доброта, доброжелательная любовь, забота о Других являются предельными целями созерцательных практик.

Для применения созерцания в образовании наиболее перспективными видятся следующие области: в целом, воспитание; развитие

⁴⁴ Ильин Е. П. Психология помощи : альтруизм, эгоизм, эмпатия. – СПб.: Питер, 2013 – 304 с.

⁴⁵ Слесаренко З. Р. Эмпатия как атрибутивное свойство культуры: монография. – Казань, 2017. – С. 5.

мышления; развитие самосознания учеников; развитие самосознания (будущих) педагогов в педагогическом образовании.

В рамках последней из перечисленных областей в качестве дополнительной (к уже рассмотренным в статье) возможности применения созерцательных практик изложу идею применения созерцания для развития педагогической любви.

Профессиональное значение эмпатии как личностного качества педагога отмечалось многими психологами гуманистической школы и отечественными учеными (Э. Ф. Зеер, И. М. Юсупов, Т. П. Гаврилова, Л. М. Митина, В. А. Петровский). Причины этого и общие, относящиеся к помогающей деятельности, и специальные – такие как польза установки учителя на эмпатию для сотрудничества с учащимися, для создания условий для свободы и творчества на уроке. С отсутствием такой установки ученые связывают появление формализма, сухого педагогического стиля указаний и контроля, с редким проблеском похвалы со стороны учителя. Согласно этому заключению были разработаны тесты эмпатии (А. Бехрабиан, И. М. Юсупов, С. Б. Борисенко) для профотбора учителей и методика В. В. Бойко, устанавливающая уровень развития эмпатических способностей: а) рационального, б) эмоционального, в) интуитивного компонентов.

Такое значение эмпатии подразумевает, что самим педагогам, начиная с периода педагогического образования и в дальнейшем освоении профессии требуется развивать в самих себе способность к эмпатии и дальше симпатию, доброту, вплоть до профессионального отношения любви. И это развитие возможно в условиях созерцательной практики.

«Педагогическая любовь» – тема для отдельного исследования и в рамках данной ста-

тьи может быть только заявлена, а не раскрыта. Но предварительно можно задать ее очертания, диктующие специфику необходимых созерцательных практик: отношение, складывающееся из культивируемой у педагога эмпатии к ученикам; видения, распознавания их инаковости; обнаружения своей связи с ними; признания своей ответственности взрослого за них и личного переживания педагогической перспективы, общей для педагога с учениками, представляет собой педагогическую любовь.

Заключение

В результате проделанного педагогико-философского исследования была произведена проблематизация фиксации на «результатах» и философского смысла «процесса» и установлена значимость созерцательных практик для отстаивания *процесса* в образовании.

Был проанализирован опыт тех разных образовательных инициатив и течений, в которых вводились созерцательные практики, и в анализе были выяснены особые аспекты («замедление»; «остановка», «молчание») проявляемых этими практиками образовательных возможностей; а также проблематизированы и рассмотрены феномены «внимания», «переживания», «связи», «внутреннего» в контексте созерцания, подвергнуты анализу их понятия и основное понятие созерцания.

В историко-генетической перспективе было реконструировано происхождение и развитие созерцательного движения как проистекающее из эпохи 1960-х гг. в условиях интеркультурных взаимодействий Запада-Востока. В проделанной типизации были установлены три типа, в границах которых различаются многообразные течения, включая «осознанные школы», социально-эмоциональное обучение и др.: это направления *личностного, или*

духовного развития; «сострадательного образования»; «осознанного образования». В результате обобщения проанализированного образовательного опыта была определена принадлежность и характеристики всего созерцательного движения в образовании как холистического в рамках гуманистической парадигмы.

Центральным звеном исследования стал анализ самой природы созерцания, произведенный с учетом известных интерпретаций Платона, традиций Фомы Аквинского, протестантской мысли, православной традиции, восточных культур, в особенности, буддизма, а также философских концепций Декарта, Спинозы, Канта. В итоге природа созерцания была определена как полнота внимания, направляемого на предмет, иначе – интегрированность разных сфер личности и внутренний модус самого предмета созерцания. Созерцание как практика была понята как специально организованный процесс, состоявшийся в рамках двух форм познания: чувственного и умопостигаемого, восходящий к «чистому опыту» – очевидности, предстоящей уму, с удержанием созерцающим самого ума в статусе придаваемого ему особого значения («зеркала», в котором со-зерцание состоит). Исходя из такого понимания, были обоснованы ранее замеченные аспекты (*замедление* и пр.) и выявлены

смыслы и возможности созерцательных практик, прежде всего, «разворот к субъектности» и открытие другого, Другого, в связи с последним были уточнены смыслы и возможности эмпатии и эмпатического созерцания.

Были проделаны выводы о результатах исследования, позволяющих соотнести использование созерцания с целями образования, проявляемыми на основании теории субъектности как доведение до состояния подлинно-взрослого путем разворачивания, расширения субъектности, происходящего во взаимодействии с *другим/Другим*. Были обозначены наиболее перспективные области применения созерцания в образовании: в целом, воспитание; развитие мышления; развитие самосознания учеников; развитие самосознания (будущих) педагогов в педагогическом образовании. Применительно к последнему была изложена идея о применении созерцания для развития «педагогической любви» и очерчено содержание данного концепта в предварительной авторской разработке.

В исследовании были подняты вопросы, требующие дальнейшего исследования: это проблемы взаимосвязи созерцания и интеллекта; созерцания и эмоциональности; созерцания и нравственности; созерцания и «Я»; концепта педагогической любви и созерцательных методов ее развития.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Кожевникова М. Н.** «Сопrotивляясь менеджеризму» - управление для творческого автономного рефлексивного учителя // Человек и образование. – 2018. – № 2 (55). – С. 195–199. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36589373>
2. **Кожевникова М. Н.** Российская цивилизация, менталитет и стратегические задачи образования // Социум и власть. – 2017. – № 4 (66). – С. 36–42. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=30738126>
3. **Кожевникова М. Н.** Концепт «Роста-развития» у Дьюи как метод и результат // Философия образования. – 2013. – № 5. – С. 122–130. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21088828>
4. **Мареева Е. В., Мареев С. Н.** Проблема мышления: созерцательный и деятельностный подходы. – М.: Академический Проект, 2013. – 281 с. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22323073>



5. **Хрусталева А. В.** Медленное чтение М. О. Гершензона: У истоков метода // Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки. – 2009. – № 6 (74). – С. 288–298. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=13056690>
6. **Ergas O.** The deeper teachings of mindfulness-based ‘interventions’ as a reconstruction of ‘education’ // Journal of Philosophy of Education. – 2015. – Vol. 49 (2). – P. 203–220. DOI: <https://doi.org/10.1111/1467-9752.12137>
7. **Forbes S. H.** Holistic education. An analysis of its ideas and nature. – Brandon: VT Foundations for Educational Renewal Publisher, 2003. – 404 p. URL: http://scholar.google.com/scholar_lookup?title=Holistic%20education.%20An%20analysis%20of%20its%20ideas%20and%20nature&author=S.%20H..%20Forbes&publication_year=2003
8. **Forrest M.** Practising silence in teaching // Journal of Philosophy of Education. – 2013. – Vol. 47 (4). – P. 605–622. DOI: <https://doi.org/10.1111/1467-9752.12043>
9. **Hart T.** Opening the Contemplative Mind in the Classroom // Journal of Transformative Education. – 2004. – Vol. 2 (1). – P. 28–46. DOI: <https://doi.org/10.1177/1541344603259311>
10. **Jaworski A., Sachdev I.** Beliefs about Silence in the Classroom // Language and Education. – 1998. – Vol. 12, № 4. – P. 273–292. DOI: <https://doi.org/10.1080/09500789808666754>
11. **Jurow S. A.** Cultivating Self in the context of transformative professional development // Journal of Teacher Education. – 2009. – Vol. 60, № 3. URL: <https://www.questia.com/library/journal/1G1-204418641/cultivating-self-in-the-context-of-transformative>
12. **Lewin D.** Behold: Silence and attention in education // Journal of Philosophy of Education. – 2014. – Vol. 48 (3). – P. 355–369. DOI: <https://doi.org/10.1111/1467-9752.12074>
13. **Miedema J.** Slow Reading. – Duluth, MN: Litwin Books Llc., 2009. ISBN 10: 1936117363 URL: https://openlibrary.org/books/OL22853304M/Slow_reading
14. **Mikics D.** Slow Reading in a Hurried Age. – Harvard University press, 2013. – 336 p. ISBN 10: 0674724720 URL: <https://www.hup.harvard.edu/catalog.php?isbn=9780674724723>
15. **Newkirk T.** The Art of Slow Reading: Six Time-Honored Practices for Engagement. – Heinemann Educational Books, 2011. – 224 p. ISBN 0325037310 (ISBN13: 9780325037318)
16. **Ollin R.** Silent Pedagogy and Rethinking Classroom Practice: Structuring Teaching through Silence Rather than Talk // Cambridge Journal of Education. – 2008. – Vol. 38, Issue 2. – P. 265–280. DOI: <https://doi.org/10.1080/03057640802063528>
17. **Palmer P. J.** To Know as We Are Known: Education as a Spiritual Journey. – New York: HarperCollins, 1993. URL: http://scholar.google.com/scholar_lookup?title=To%20know%20as%20we%20are%20known%3A%20Education%20as%20a%20spiritual%20journey&author=P.%20J..%20Palmer&publication_year=1993
18. **Schinkel A.** The educational importance of deep wonder // Journal of Philosophy of Education. – 2017. – Vol. 51 (2). – P. 538–553. DOI: <https://doi.org/10.1111/1467-9752.12233>
19. **Trahan H. A.** The Silent Teacher: A Performative // Meditative Model of Pedagogy Liminalities: A Journal of Performance Studies. – 2013. – Vol. 9, № 3. URL: <http://liminalities.net/9-3/silent.pdf>
20. **Walker M. B.** Slow Philosophy Reading against the Institution. – Bloomsbury Academic, 2016. – 336 p. ISBN 1474279910 (ISBN13: 9781474279918)
21. **Zimmermann A. C., Morgan W. J.** A Time for Silence? Its Possibilities for Dialogue and for Reflective Learning // Studies in Philosophy and Education. – 2016. – Vol. 35, Issue 4. – P. 399–413. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11217-015-9485-0>

DOI: [10.15293/2658-6762.1905.05](https://doi.org/10.15293/2658-6762.1905.05)

Margarita Nikolaevna Kozhevnikova,
PhD., Candidate of Philosophy Sciences, Head,
Research Laboratory of Personality Social Support Problems,
Herzen Russian State Pedagogical University, Saint Petersburg, Russian
Federation.
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9093-4936>
E-mail: mkozhevnikova1@gmail.com

The problem of contemplation and contemplative practices in education

Abstract

Introduction. *The relevance of the article is explained in the light of modern educational policy and the practice of education formed by it, aimed at fixed results, which creates the problem of loss of interest in the processes. Accordingly, the article aims at problematization of the procedural aspect in education and the study of contemplative educational practices as focused on the process. For this purpose, the tasks of presenting contemplative trends in modern education are set; their generalization and analysis in the light of the philosophy of education.*

Materials and Methods. *The basis of the research is the phenomenological methodology; the researcher applied general methods of the philosophy of education; phenomenological, socio-phenomenological, cross-cultural approaches; socio-philosophical criticism in the analysis of modern educational reality and educational policy; historical genetic and historical comparative methods in the analysis of educational trends and practices in different countries in different historical periods; methods of typology and generalization of general trends; etymological and semantic analysis of concepts. The analysis used materials of practical and theoretical pedagogical and philosophical foreign and domestic publications; and also own experience of the included supervision when carrying out specific practices.*

Results. *Content of the study. The article in Section 1 presents the problem of the study – fixation on the results and examines the experiences of opposing it in education with examples of individual educational practices. The need for attention to the process has been problematized and the topic of contemplation in education is justified. The most important aspects of the experiments under discussion (“slowing down”; “stopping”, “silence”) were identified and analyzed. In a broader perspective, an analysis of the contemplative movement in education, as a whole, has been conducted.*

Section 2 is devoted to the phenomenon of contemplation as such and presents the well-known interpretations along with author's analysis of the nature of contemplation as a special phenomenon, primarily from the point of view of the philosophy of subjectivity. On this basis, the essence of contemplative practices and such meanings as the discovery of another, of the Other, the development of empathy are clarified.

Conclusions. *Section 3 formulates the results obtained on the basis of an earlier analysis of philosophical conclusions, clarifying the meaning and place of contemplation in modern education and, moreover, some ideas for additional possibilities for the use of contemplative practices.*

Keywords

Contemplative practices; Educational philosophy; Educational policy; Subjectness; Empathy; Emotional-social learning; Mindfulness.

**REFERENCES**

1. Kozhevnikova M. N. Resisting managerism: Management for creative autonomous reflexive teacher. *Person and Education*, 2018, no. 2, pp. 195-199. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36589373>
2. Kozhevnikova M. N. Russian civilization, mentality and strategic learning objectives. *Society and power*, 2017, no. 4, pp. 36-42. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=30738126>
3. Kozhevnikova M. N. The concept of growth-development in Dewey's philosophy of education as a method and a result. *Philosophy of Education*, 2013, no. 5, pp. 122-130. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21088828>
4. Mareeva E. V., Mareev S. N. *The problem of thinking: Contemplative and activity approach*. Moscow, Academic Project Publ., 2013, 281 p. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22323073>
5. Khrustaleva A. V. Gershenzon's slow reading: At the sources of method. *Bulletin of Tambov University. Series: Humanities*, 2009, no. 6, pp. 288-298. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=13056690>
6. Ergas O. The deeper teachings of mindfulness-based 'interventions' as a reconstruction of 'education'. *Journal of Philosophy of Education*, 2015, vol. 49 (2), pp. 203-220. DOI: <https://doi.org/10.1111/1467-9752.12137>
7. Forbes S. H. *Holistic education. An analysis of its ideas and nature*. Brandon, VT Foundations for Educational Renewal Publ., 2003, 404 p. URL: http://scholar.google.com/scholar_lookup?title=Holistic%20education.%20An%20analysis%20of%20its%20ideas%20and%20nature&author=S.%20H..%20Forbes&publication_year=2003
8. Forrest M. Practising silence in teaching. *Journal of Philosophy of Education*, 2013, vol. 47 (4), pp. 605-622. DOI: <https://doi.org/10.1111/1467-9752.12043>
9. Hart T. Opening the contemplative mind in the classroom. *Journal of Transformative Education*, 2004, vol. 2 (1), pp. 28-46. DOI: <https://doi.org/10.1177/1541344603259311>
10. Jaworski A., Sachdev I. Beliefs about silence in the classroom. *Language and Education*, 1998, vol. 12, no. 4, pp. 273-292. DOI: <https://doi.org/10.1080/09500789808666754>
11. Jurow S. A. Cultivating Self in the context of transformative professional development. *Journal of Teacher Education*, 2009, vol. 60, no. 3. URL: <https://www.questia.com/library/journal/1G1-204418641/cultivating-self-in-the-context-of-transformative>
12. Lewin D. Behold: Silence and attention in education. *Journal of Philosophy of Education*, 2014, vol. 48 (3), pp. 355-369. DOI: <https://doi.org/10.1111/1467-9752.12074>
13. Miedema J. *Slow Reading*. Duluth, MN, Litwin Books Publ., 2009. ISBN 10: 1936117363 URL: https://openlibrary.org/books/OL22853304M/Slow_reading
14. Mikics D. *Slow reading in a hurried age*. Harvard University press Publ., 2013, 336 p. ISBN 10: 0674724720 URL: <https://www.hup.harvard.edu/catalog.php?isbn=9780674724723>
15. Newkirk T. *The art of slow reading: Six time-honored practices for engagement*. Heinemann Educational Books, 2011, 224 p. ISBN 0325037310 (ISBN13: 9780325037318)
16. Ollin R. Silent pedagogy and rethinking classroom practice: Structuring teaching through silence rather than talk. *Cambridge Journal of Education*, 2008, vol. 38, issue 2, pp. 265-280. DOI: <https://doi.org/10.1080/03057640802063528>
17. Palmer P. J. *To Know as We Are Known: Education as a Spiritual Journey*. New York, HarperCollins Publ., 1993. URL: [http://scholar.google.com/scholar_lookup?title=To%20know%](http://scholar.google.com/scholar_lookup?title=To%20know%20as%20we%20are%20known)



[20as%20we%20are%20known%3A%20Education%20as%20a%20spiritual%20journey&author=P.%20J..%20Palmer&publication_year=1993](#)

18. Schinkel A. The educational importance of deep wonder. *Journal of Philosophy of Education*, 2017, vol. 51 (2), pp. 538–553. DOI: <https://doi.org/10.1111/1467-9752.12233>
19. Trahan H. A. The silent teacher: A performative. *Meditative Model of Pedagogy Liminalities: A Journal of Performance Studies*, 2013, vol. 9, no. 3. URL: <http://liminalities.net/9-3/silent.pdf>
20. Walker M. B. *Slow Philosophy Reading against the Institution*. Bloomsbury Academic Publ., 2016, 336 p. ISBN 1474279910 (ISBN13: 9781474279918)
21. Zimmermann A. C., Morgan W. J. A Time for silence? Its possibilities for dialogue and for reflective learning. *Studies in Philosophy and Education*, 2016, vol. 35, issue 4, pp. 399–413. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11217-015-9485-0>

Submitted: 15 May 2019

Accepted: 09 September 2019

Published: 31 October 2019



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**



© И. Г. Кулешова, И. В. Кисельников, Э. К. Брейтигам

DOI: [10.15293/2658-6762.1905.06](https://doi.org/10.15293/2658-6762.1905.06)

УДК 378.02+372.8+373.1.02

Содержание фаз понимания учебного материала

И. Г. Кулешова, И. В. Кисельников, Э. К. Брейтигам (Барнаул, Россия)

Проблема и цель. В центре внимания авторов проблема обеспечения понимания обучающимися учебного материала. Цель – исследование процесса понимания учебного материала, выявление содержательных характеристик фаз понимания.

Методология. Исследование проведено на базе комплекса теоретических подходов и эмпирических методов, которые позволили выявить психолого-педагогические основы категории «понимание». Методология исследования строится на психолого-педагогических и дидактических подходах, в рамках которых осмыслено содержание педагогической категории «понимание» и уровни понимания.

Результаты. Авторами выделены и охарактеризованы три основных подхода к трактовке понимания как педагогической категории. Ими принят дидактический аспект содержания феномена понимания, при котором понимание трактуется как процесс и результат раскрытия основной идеи, сущности понятия, факта, закона, явления, установления взаимосвязи с имеющимся личностным опытом и включение нового содержания в смысловую сферу личности. Приведены характеристики понимания: глубина, полнота, отчетливость, обоснованность. Опираясь на них и уровни понимания: понимание-узнавание, понимание-гипотеза, понимание-объединение, охарактеризованы пять фаз понимания. Первая фаза – фаза актуализации личностного опыта и мотивации; вторая – фаза узнавания и воспроизведения новой информации; третья – фаза генетического понимания; четвертая – фаза структурного понимания; пятая – фаза системного понимания.

Заключение. Обобщив различные научные подходы к исследованию процесса понимания учебного материала, авторы выявили содержание фаз понимания, детально охарактеризовали характеристики глубины, полноты, отчетливости и обоснованности понимания, позволяющие отслеживать динамику процесса понимания учебного материала обучающимися с помощью таких средств, как задачи, тесты, интеллект-карты (концепт-карты).

Ключевые слова: фазы понимания; глубина понимания; полнота понимания; отчетливость понимания; обоснованность понимания; учебный материал; математическое знание.

Кулешова Ирина Геннадьевна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры алгебры и методики обучения математике, Алтайский государственный педагогический университет.

E-mail: ira-asau@yandex.ru

Кисельников Игорь Васильевич – кандидат педагогических наук, доцент кафедры алгебры и методики обучения математике, Алтайский государственный педагогический университет.

E-mail: kiselnikov_iv@altspu.ru

Брейтигам Элеонора Константиновна – доктор педагогических наук, профессор кафедры алгебры и методики обучения математике, Алтайский государственный педагогический университет.

E-mail: bekle@yandex.ru

Постановка проблемы. Методология исследования

Педагогами обоснована недостаточность «знаниевого», «вещного» образования, которое не позволяет самореализоваться личности в современных условиях, развиваться в дальнейшем самостоятельно. На практике всё ещё недостаточно внимания уделяется развитию смысловой сферы обучающегося, теоретическому мышлению, обеспечению понимания учебного материала, приобретению личностного опыта [1; 5]. В связи с этим фиксируется *противоречие* между требованием повышения качества учебного процесса с учётом ведущей роли смысловых структур и обеспечения понимания в системах регуляции конкретной деятельности и недостаточной исследованностью их роли в предметных методиках.

Цель исследования: определить условия для обеспечения наблюдаемости процесса понимания обучающимися учебного материала.

Основные положения исследования.

1. Развитие личности в обучении осуществляется за счёт формирования теоретического мышления, достижения понимания учебного материала и овладения обобщёнными способами деятельности.

2. *Понимание – личностный процесс* и понимающее усвоение в некоторой предметной области предполагает постижение смысла и значений понятий (фактов); направленность процесса обучения на становление личностного опыта (соотнесение нового с имеющимся опытом; осмысление деятельностной предистории понятия (фактов), личностное отношение к изучаемому материалу, включая эмоциональный опыт; опыт оперирования им).

3. Понимание рассматривается как процесс и результат, сопровождающий усвоение учебного материала обучающимися, но не совпадающий с ним.

В качестве психологической основы феномена «понимание» будем опираться на познавательный аспект понимания, согласно которому: «Понимание представляет собой осмысление отраженного в знании объекта познания, формирование смысла знания в процессе действия с ним»¹.

Раскрывая содержание категории «осмысления» или «осмысливания» А. Н. Леонтьев писал: «Осмысливание, т. е. “придание значения” воспринимаемому, и есть не что иное, как отражение предметов по законам (нормам) их существования»². И далее в этой же работе: «... значения несут в себе не узкоограниченный опыт индивидуальной практики, а богатейшие кристаллизованные в них знания о предметном мире, исторически накопленные человечеством».

При этом обратим внимание на психологические исследования, выявившие связь значения с операционной структурой деятельности, *смысла – с актом деятельности в целом*, поэтому постижение смысла учебного материала является важнейшим условием *целостности* приобретаемого знания и способов деятельности [9].

¹ Знаков В. В. Психология понимания: Проблемы перспективы. – М.: Институт психологии РАН, 2005. – 448 с.

² Леонтьев А. Н. Ощущения и восприятие как образы предметного мира // Познавательные процессы: ощущения, восприятие / под ред. А. В. Запорожца, Б. Ф. Ломова, В. П. Зинченко – М.: Педагогика, 1982. – 337 с.

Л. М. Веккер утверждает, что «...без понимания нет мысли в ее психологической специфичности»³, т.е. непонятая мысль перестает быть мыслью в ее специфическом качестве и может быть только механически воспроизведенной. Известно, что всякая заученная, но не понятая формулировка обнаруживает свою пустоту и фактическое отсутствие мысли при первой же необходимости произвести соответствующую мыслительную операцию и выделить то отношение, которое составляет содержание данной мысли.

В. П. Зинченко подчеркивает, что образование должно ориентироваться на «язык смыслов», на пробуждение у учащихся мыслей о смысле, а не на усвоение чужих мыслей. «Понимание есть средство усвоения знания, но для того, чтобы оно стало таковым, необходимо сделать его целью обучения. Знание, в свою очередь, не только цель обучения, но и материал, средство, с помощью которого развивается и расширяется понимание»⁴.

Понимание является важным компонентом смысловой сферы личности. Процесс усвоения без воздействия на нее ведет лишь к бессмысленному загромождению памяти фактическими сведениями.

Анализ психолого-педагогической литературы [7; 15; 18; 20] позволяет выделить три

основных подхода к трактовке понимания в образовательном процессе.

Первый – в дидактике понимание рассматривается как элемент структуры акта усвоения: восприятие → понимание → осмысление → обобщение → закрепление → применение.

Второй подход сводится к рассмотрению понимания с точки зрения таксономии учебных целей «по Блуму»⁵ как один из уровней когнитивного домейна: знание, понимание, применение, анализ, синтез, оценка. С этой позиции уровень понимания включает учебные цели трех категорий:

- перевод (например, умение перевести задачу с практического языка на язык математики);
- интерпретация (например, умение объяснить полученное решение на практическом языке);
- экстраполяция (например, умение перенести полученные знания в схожую ситуацию)⁶.

Нам представляется более аргументированным третий подход, которого придерживаются М. Е. Бершадский, Э. К. Брейтигам, В. П. Зинченко, Н. С. Подходова⁷, Е. И. Лященко и др. [8; 10; 17]. Согласно ему, понимание рассматривается как процесс и результат, сопровождающий усвоение учебного

³ Веккер Л. М. Психика и реальность: единая теория психических процессов / под общ. ред. А. В. Либина. – Смысл, 1998 – 684 с.

⁴ Зинченко В. П. Психологические основы педагогики (Психолого-педагогические основы построения системы развивающего обучения Д. Б. Эльконина – В. В. Давыдова) / Зинченко В. П. (при участии Горбова С. Ф., Гордеевой Н. Д.): учеб. пособие. – М.: Гардарики, 2002. – 431 с.

⁵ Bloom B. A. Taxonomy of Educational Objectives, Handbook 1: Cognitive Domain. New York: David McKay, 1956.

⁶ Чошанов М. А. Америка учится считать: инновации в школьной математике США. – Рига, Латвия: Эксперимент, 2001. – 212 с.

⁷ Подходова Н. С. Понимание при обучении математике: необходимые условия достижения // Проблемы теории и практики обучения математике: сб. научных работ, представленных на Международную научную конференцию «68 Герценовские чтения»: к 95-летию кафедры методики обучения математике и информатике. – СПб.: Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена., 2015. – С. 119–131.

материала обучающимися, но не совпадающий с ним. При таком подходе понимание трактуется как процесс и результат раскрытия, усвоения основной идеи, сущности понятия, факта, явления, закона, установление взаимосвязей с уже имеющимися знаниями, включение нового содержания в смысловую сферу личности.

Таким образом, понимание рассматривается как осмысление объекта познания, формирование смысла знания в процессе действия с ним, включения его в личностный опыт.

Такой подход позволяет понимание рассматривать как цель обучения, направленного на развитие личности, способствующего преодолению формализма знаний обучающихся. Достижение понимания в процессе обучения является важнейшей составляющей эффективного развития теоретического мышления обучаемых [2; 12; 13].

Результаты исследования

Уточняя дидактический аспект содержания феномена «понимание» в предметной области «математика» К. Н. Лунгу, Е. И. Смирнов и В. В. Юдин пишут: «... Понимание – это способность человека выявить признаки и свойства учебного элемента, устанавливая содержательные, системные и логические связи между разными учебными элементами, переводить математическое знание на разные языки представления» [16, с. 132–133]. По мнению авторов, такое «определение является процессуальным, оно позволяет превратить “понимание” в наблюдаемую педагогическую категорию, отвечающую требованиям эмпирической верификации. Понимание можно диагностировать специальными тестами и вопросами» [16, с. 132–133].

Мы считаем целесообразным для превращения понимания «в наблюдаемую педагогическую категорию» обратить внимание на выделенные российскими психологами В. В. Знаковым и А. А. Смирновым *характеристики понимания*, рассматриваемые в педагогических процессах [14].

А. А. Смирнов выделил три главные характеристики понимания: глубину, полноту и отчетливость.

«Глубина понимания характеризуется тем, насколько глубоко и разносторонне человек анализирует существенные связи и отношения понимаемой ситуации или явления»⁸, степенью проникновения в сущность воспринимаемого. Глубина понимания предполагает осознание существенных связей данного понятия с другими понятиями темы или раздела. Глубина понимания определяется пониманием характера связей между понятиями; различением существенных и несущественных связей; уяснением механизма становления и проявления этих связей. Отметим, что глубина понимания учебного материала, какого-то факта или явления в значительной мере определяется гибкостью мышления человека.

Полнота понимания определяется множеством вариантов интерпретации изучаемого материала, подлежащего пониманию, предполагает максимальное выявление связей и отношений между понятиями.

Отчетливость понимания – это степень осмысления свойств, связей и отношений объекта, подлежащего пониманию. Она определяется степенью сформированности умения адекватно, подробно и полно выразить индивидуальным смыслом воспринятой информации в устной и письменной форме.

⁸ Смирнов А. А. Проблемы психологии памяти. – М., 1966. – 168 с.

Исследователи процесса понимания Е. Т. Коробов, Н. В. Чудова выделяют еще одну характеристику понимания – доказательность или обоснованность⁹. Обоснованность понимания – это осознание оснований, которые обуславливают уверенность в правильности понимания. Эти основания уверенности формируются комплексом аргументов, которые человек использует для доказательства собственных гипотез в ходе процесса понимания. Чем выше уровень логичности мышления, тем выше и субъективная и объективная обоснованность понимания. Недостаточная обоснованность понимания, как правило, вызывает чувство сомнения в истинности, правильности понимания [21].

Установление связей между элементами знания является важнейшим условием процесса понимания, так как предполагает умения выделить смысловые элементы нового и связать их с уже имеющимися знаниями; выстроить цепочку причинно-следственных связей и самостоятельно пройти по ней. Содержательные связи раскрывают сущность содержания математического понятия, его смысл, значение, обогащают личностный опыт учащегося.

В своей дальнейшей деятельности по изучению психолого-педагогической литературы [11; 15; 19], анализу результатов собственных исследований [14–15] мы опирались на психологическую теорию В. В. Знакова, выделившего три уровня понимания: понимание – узнавание, понимание – гипотеза и понимание – объединение и педагогическую теорию М. Е. Бершадского, определившего фазы понимания: предпонимание, генетическое понимание, структурное понимание и системное понимание.

Эти фазы процесса понимания (по М. Е. Бершадскому) кратко можно охарактеризовать следующим образом.

1. Предпонимание – актуальный когнитивный опыт, который включает:

– сеть житейских и научных понятий и их значений, известных ученику, знание которых необходимо для понимания новой информации;

– виды связей между понятиями, доступные ученику, с помощью которых он объединяет понятия в семантические сети;

– интеллектуальные операции, которые применяет ученик в ходе познавательной деятельности;

– способы деятельности, интеллектуальные и практические умения, которыми владеет ученик, необходимые для усвоения новой информации.

2. Генетическое понимание – понимание закономерностей возникновения и развития нового знания. На данном уровне происходит формирование новых когнитивных схем, установление связи между уже известными понятиями и новыми элементами знаний (понятия и их признаки, отдельные операции, действия).

3. Структурное понимание. По мере изучения нового материала новые элементы начинают связываться между собой, образуя новую понятийную сеть с присущими ей связями между понятиями и операциями, разрешенными в ней. В результате предметом понимания становится структура нового знания, взаимосвязи между его элементами.

4. Системное понимание. Изученная система понятий и действий не является изолированным образованием. На данном уровне

⁹ Коробов Е. Т. Понимание как дидактическая проблема // Московский психологический журнал. –

2005. – № 11. URL:

<http://magazine.mospsy.ru/nomer11/s10.shtml>

происходит ее включение в общую подсистему понятий и действий, описывающих изучаемую предметную область¹⁰.

Для дальнейшего исследования мы учитывали также специфику предметной области «математика». Понимание математики тесно связано с овладением математическим языком – мощным средством развития личности учащегося¹¹. В. С. Леднев относит обучение математике, наравне с обучением родному языку, к коммуникативной подготовке школьников¹². В частности, важным считаем вывод Л. М. Веккера о том, что состав понимания заключается в сочетании оперирования символами, аналитически заданной формулой, со структурными, пространственно-временными компонентами мысли¹³. В представлении математического содержания велика роль знаков и символов. Понимание такого представления зависит от успешности перевода в другие формы представления информации. Л. М. Веккер считает умение человека выразить одну и ту же мысль различными предложениями, в различных формах представления информации может служить одним из показателей ее понимания. Актуальность данного положения учитывает специфику математического знания: абстрактный характер содержания учебного материала, специальный универсальный символичный язык и др.

Наблюдаемость процесса понимания может быть обеспечена применением интеллект-

или концепт-карт. Интеллект-карта – это особый вид записи материалов в виде радиантной структуры, т. е. структуры, исходящей от центра к краям, постепенно разветвляющейся на более мелкие части.

Концепт-карта представляет собой семантическую сеть, т. е. граф, в вершинах которого стоят понятия, а ребра графа фиксируют связи между ними. Фактически концепт-карта представляет собой гипертекст по определенной теме [6, с. 139].

Интеллект-карта или концепт-карта – это способ моделирования и визуализации логической структуры математического материала темы. Она позволяет представить графически логические и смысловые связи между основными математическими понятиями темы или раздела, отобразить его структуру. Целесообразность их применения обусловлена спецификой человеческого мышления [3–4]. Наше мышление не организовано как текст, не линейно. Представление материала в форме радиантной структуры позволяет разделить главное и второстепенное, визуализировать связи между ведущими понятиями, получить целостное представление о материале. Именно такая структура наиболее органично отражает наше реальное мышление. Интеллект-карты (концепт-карты) выступают средством визуализации имеющихся связей между основными элементами содержания математического материала. При их составлении активно работают оба полушария человеческого

¹⁰ Бершадский М. Е. Понимание как педагогическая категория. – М.: Центр «Педагогический поиск», 2004. – 176 с.

¹¹ Брейтигам Э. К., Кулешова И. Г. Взаимосвязь знаково-символической деятельности и понимания при обучении математике // Дидактика математики: проблемы исследования: международный сборник научных работ, редкол.: Е. И. Скафа

(науч. ред. и др.); Донецкий нац. ун-т. – Донецк, 2017. – Вып. № 46 – С. 7–17.

¹² Леднев В. С. Содержание образования: сущность, структура, перспективы. – М. Высш. шк., 1991. – 223 с.

¹³ Веккер Л. М. Психика и реальность: единая теория психических процессов. (Под общей ред. А. В. Либина). – Смысл, 1998 – 684 с.

мозга. Составление интеллект-карт способствует запоминанию учебного материала, причем не просто отдельных его частей, а именно

целостной структуры (блока) вместе с выделенными основными понятиями и связями между ними.

Таблица 1

Описание характеристик понимания на каждой из фаз понимания

Table 1

Description of the characteristics of understanding at each of the phases of understanding

Фазы понимания	Глубина	Полнота	Отчётливость	Обоснованность
Фаза актуализации личного опыта и мотивации	Постижение существенных характеристик и значения «похожего» явления или понятия.	Владение содержанием изученного ранее явления или факта и выделение его «недостаточности» для описания новой ситуации.	Вербализация существенных характеристик «похожего» факта или явления, появление интереса к новому.	Уверенность в предыдущем личном опыте. Анализ личного опыта и выделение его недостаточности для освоения нового знания.
Фаза узнавания и воспроизведения новой информации	Узнавание факта, актуализация существенных характеристик смысла и значений нового из прежнего личного опыта.	Выявление содержания факта, владение отдельными формами (вербальной, графической, символической, др.) представленной информации.	Выражение смысла изучаемого явления в одной из форм представления и осмысление отличий от «похожего» факта. Развитие интереса к оперированию новым знанием.	Установление возможных направлений обоснования нового факта с опорой на предыдущий опыт обоснования «похожего» факта, поиск новых оснований взаимосвязи нового знания и прежнего опыта.
Фаза генетического понимания	Различение существенных характеристик и связей нового факта, связей нового знания и личного опыта. Постигание законов, принципов нового материала (теории). Включение в личный опыт процедур оперирования новыми фактами.	Представление содержания в различных интерпретациях. Владение способами перехода из одной формы представления информации в другие формы. Уяснение происхождения и перспектив развития изучаемого явления. Включение элементов нового знания в личный опыт.	Подробное и полное вербальное выражение смысла воспринятой информации, различение смысла и значений при активном, устойчивом интересе.	Осознание оснований воспринятой информации и осознание обоснования связей нового и прежнего опыта. Уверенное построение доказательных рассуждений, выдвижение гипотез и их проверка на новые знания.
Фаза структурного понимания	Осознание существенных связей основных фактов раздела учебного материала, способность и готовность к построению интеллект-карты раздела, отражающей основное содержание, и существенные явления и связи раздела.	Максимальное выявление всех существенных аспектов содержания, выделение путей применения различных интерпретаций изученного факта, внутрипредметных и межпредметных связей полученного знания, трансформация нового знания в личный опыт.	Осознание иерархии основных понятий и утверждений, их смыслов и взаимосвязей. Свободное оперирование новым знанием.	Способность к объяснению изучаемого явления с опорой на определения, принципы, законы изучаемой теории. Способность критического восприятия различных способов обоснования нового.

Заключение

Таким образом, при выстраивании процесса обучения математике для полноценной реализации его целесообразно рассмотреть следующие фазы понимания.

Первая фаза – фаза актуализации личностного когнитивного опыта для понимания новой информации и мотивации, сопровождающейся постановкой проблемы.

Вторая фаза – фаза узнавания и воспроизведения новой информации. Психологическая основа – узнавание. Она характеризуется узнаванием факта, актуализацией его смысла (см. первую фазу), запоминанием нового факта и его достаточно полным описанием без какого-либо самостоятельного обобщения и интерпретации.

Третья фаза – фаза генетического понимания. С психологической точки зрения она характеризуется уровнем понимания-гипотезы. Обучающийся способен выделить закономерности развития нового знания, его смысл и значение, определить связи нового знания с известными ранее фактами и явлениями, установить различные формы и виды интерпретации, выдвинуть гипотезы о его применении и дальнейшем развитии.

Четвертая фаза – фаза структурного понимания. Психологические составляющие этой фазы – обобщение и систематизация. Психологический уровень – понимание – объединение. Обучающийся способен к целост-

ному пониманию нового знания и его внутрипредметных связей, установлению иерархии характеристик и связей нового факта, его полного включения в личностную понятийную структуру [9]. Внешним проявлением такого понимания может быть самостоятельно составленная интеллект-карта или концепт-карта изученной темы.

Пятая фаза – фаза системного понимания. Включение нового знания в собственную «картину мира», понимание методологических основ, осмысление метапредметных результатов и межпредметных связей.

Отметим, что достижение пятой фазы понимания во многом зависит от уровня интеллекта личности, от содержания знания (гуманитарное, естественно-математическое, техническое и др.), потребностей личности, профессиональной направленности др., поэтому вряд ли возможна его достаточно универсальная характеристика «на все случаи жизни» даже при обучении. Её вряд ли можно рассматривать как цель обучения в системе общего образования.

Выявление методических индикаторов достижения фаз понимания и содержательно-методическое описание характеристик понимания (глубина, отчётливость, полнота, обособанность) позволяет отслеживать динамику процесса понимания на примере различных структурных элементов (понятий, фактов, методов, тем) математического содержания.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Correa R. I., Guzmán-Franco M.** Maestros: de la tiza al bit // *Comunicar*. – 2001. – Vol. 16. – P. 181–187. DOI: <https://doi.org/10.3916/C16-2001-25>
2. **de Boer H., Donker A. S., Kostons D. D. N. M., van der Werf G. P. C.** Long-term effects of metacognitive strategy instruction on student academic performance: A meta-analysis // *Educational Research Review*. – 2018. – Vol. 24. – P. 98–115. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2018.03.002>



3. **Imai M., Kanero J., Masuda T.** The relation between language, culture, and thought // Current Opinion in Psychology. – 2016. – Vol. 8. – P. 70–77. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2015.10.011>
4. **Schrijvers M., Janssen T., Fialho O., Rijlaarsdam G.** Gaining Insight Into Human Nature: A Review of Literature Classroom Intervention Studies // Review of Educational Research. – 2019. – Vol. 89, Issue 1. – P. 3–45. DOI: <https://doi.org/10.3102%2F0034654318812914>
5. **Weinberg P. J.** Supporting Mechanistic Reasoning in Domain-Specific Contexts // Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER). – 2017. – Vol. 7, Issue 2. – Article 3. DOI: <https://doi.org/10.7771/2157-9288.1127>
6. **Антонов А. Ю., Веряев А. А., Костюкова Т. А., Доманский В. А.** Трёхстадийная модель использования облака тегов и концепт-карт в учебном процессе для работы с англоязычными текстами // Язык и культура. – 2017. – № 40. – С. 122–134. DOI: <https://doi.org/10.17223/19996195/40/11> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32664648>
7. **Бахмутский А. Е.** Содержание результатов общего образования и деятельность учителя // Известия Российского государственного педагогического университета им. А. И. Герцена. – 2012. – № 148. – С. 77–86. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=18225719>
8. **Бершадский М. Е.** Педагогическая диагностика уровня понимания // Педагогические измерения. – 2012. – № 3. – С. 60–88. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=18778303>
9. **Брейтигам Э. К.** Взаимосвязь целостности и понимания в обучении // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. – 2015. – № 6. – С. 27–33. DOI: <http://dx.doi.org/10.15293/2226-3365.1506.03> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25112114>
10. **Брейтигам Э. К.** Инструментарий обеспечения понимания учебного материала // Педагогический журнал. – 2017. – Т. 7, № 6А. – С. 18–25. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32589168>
11. **Брейтигам Э. К.** Уровни понимания учебного материала и условия их достижения обучаемыми в образовательном процессе // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 2. – С. 306. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21285660>
12. **Брейтигам Э. К., Кисельников И. В.** Достижение понимания, проектирование и реализация процессного подхода к обеспечению качества личностно развивающего обучения: монография. – Барнаул: Изд-во АлтГПА, 2011. – 160 с. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=20124990>
13. **Кисельников И. В.** Методический анализ результатов Единого государственного экзамена по математике профильного уровня в 2015 году в Алтайском крае // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 5. – С. 406. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32664293>
14. **Кисельников И. В.** Процессный подход в обеспечении качества обучения математике в общеобразовательной школе // Мир науки, культуры, образования. – 2010. – № 1 (20). – С. 148–151. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=13217040>
15. **Лунгу К. Н.** Понимание и его диагностика // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Педагогика. – 2009. – № 3. – С. 56–60. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=13583437>
16. **Лунгу К. Н., Смирнов Е. И., Юдин В. В.** Дидактический аспект понимания как необходимого условия формирования профессиональной компетентности студентов // Ярославский педагогический вестник. – 2013. – Т. 2, № 1. – С. 131–137. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=20386771>
17. **Лященко Е. И., Сотникова О. А.** Герменевтические аспекты проблемы понимания математического (учебного) текста в высшей школе // Казанская Наука. – 2011. – № 8. – С. 275. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=17009508>



18. **Обухова О. Л.** Диагностика качества понимания информационного текста // Психологическая наука и образование www.psyedu.ru. – 2016. – Т. 8, № 4. – С. 208–217. <https://elibrary.ru/item.asp?id=27686310>
19. **Серегин Г. М.** Диагностика понимания как составляющая диагностики качества обучения // Философия образования. – 2009. – № 2 (27). – С. 242–247. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=12787391>
20. **Чугаева И. Г.** Герменевтический подход в диагностике способности подростков к пониманию // Философия и наука. – 2013. – Т. 12. – С. 256–261. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28130767>
21. **Чудова Н. В.** Понимание: предмет исследования и объект моделирования // Искусственный интеллект и принятие решений. – 2012. – № 4. – С. 3–31. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=18962069>



DOI: [10.15293/2658-6762.1905.06](https://doi.org/10.15293/2658-6762.1905.06)

Irina Gennadijevna Kuleshova,

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,
Department of Algebra and Methods of Teaching Mathematics,
Altai State Pedagogical University, Barnaul, Russian Federation.

Corresponding Author

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-2961-6349>

E-mail: ira-asau@yandex.ru

Igor Vasilyevich Kiselnikov,

Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,
Department of Algebra and Methods of Teaching Mathematics,
Altai State Pedagogical University, Barnaul, Russian Federation.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-8086-8509>

E-mail: kiselnikov_iv@altspu.ru

Eleonora Konstantinovna Breitigam,

Doctor of Education, Professor,
Department of Algebra and Methods of Teaching Mathematics,
Altai State Pedagogical University, Barnaul, Russian Federation.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-9049-3931>

E-mail: bekle@yandex.ru

Stages of understanding educational material: The issues of contents

Abstract

Introduction. *The paper focuses on the problem of understanding educational material by students. The research aims to study the process of understanding educational material and identify the meaningful characteristics its stages.*

Materials and Methods. *The study employs a set of theoretical approaches and empirical methods to establish psychological and educational foundations of understanding. The authors clarify levels of understanding as an educational concept within psychological, educational and didactic approaches.*

Results. *The authors have identified and characterized three main approaches to the interpretation of understanding as an educational concept. They adopted the didactic aspect of understanding, interpreting it as a process and a result of disclosing basic ideas, the essence of concepts, facts, laws, and phenomena, and establishing links with personal experience and the inclusion of new content in personality's meaningful sphere. The following characteristics of understanding are presented: depth, completeness, clarity, and validity. These characteristics are considered as a basis for establishing levels of understanding. They include understanding as recognizing, understanding as hypothesis, and understanding as generalizing. Consequently, five stages of understanding have been characterized. The first stage actualizes personal experience and motivation. The second one deals with recognizing and reproduction of new information. The third stage focuses on genetic understanding. The fourth one represents structural understanding. Finally, the fifth is a stage of systemic understanding.*

Conclusions. *Summarizing various scientific approaches to studying the process of understanding educational material, the authors have revealed the contents of its stages, described such*



its characteristics as depth, completeness, clarity and validity, allowing students to follow the process of understanding educational material with the help of such tools as tasks, tests, and concept cards.

Keywords

Stages of understanding; Depth of understanding; Completeness of understanding; Clarity of understanding; Validity of understanding; Educational material; Mathematical knowledge.

REFERENCES

1. Correa R. I., Guzmán-Franco M. Maestros: De la tiza al bit. *Comunicar*, 2001, vol. 16, pp. 181–187. DOI: <https://doi.org/10.3916/C16-2001-25>
2. de Boer H., Donker A. S., Kostons D. D. N. M., van der Werf G. P. C. Long-term effects of metacognitive strategy instruction on student academic performance: A meta-analysis. *Educational Research Review*, 2018, vol. 24, pp. 98–115. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2018.03.002>
3. Imai M., Kanero J., Masuda T. The relation between language, culture, and thought. *Current Opinion in Psychology*, 2016, vol. 8, pp. 70–77. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2015.10.011>
4. Schrijvers M., Janssen T., Fialho O., Rijlaarsdam G. Gaining insight into human nature: A review of literature classroom intervention studies. *Review of Educational Research*, 2019, vol. 89, issue 1, pp. 3–45. DOI: <https://doi.org/10.3102%2F0034654318812914>
5. Weinberg P. J. Supporting mechanistic reasoning in domain-specific contexts. *Journal of Pre-College Engineering Education Research (J-PEER)*, 2017, vol. 7, issue 2, article 3. DOI: <https://doi.org/10.7771/2157-9288.1127>
6. Antonov A. Yu., Vveryaev A. A., Kostyukova T. A., Domansky V. A. Three-stage model of using the tags cloud and concept maps in the educational process of working with English texts. *Language and Culture*, 2017, no. 40, pp. 122–134. (In Russian) DOI: <https://doi.org/10.17223/19996195/40/11> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32664648>
7. Bakhmutsky A. E. The content school education outcomes and the teacher's activities. *Izvestia RGPU them. A. I. Herzen*, 2012, no. 148, pp. 77–86. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=18225719>
8. Bershadsky M. E. Pedagogical diagnostics of the level of understanding. *Pedagogical measurements*, 2012, no. 3, pp. 60–88. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=18778303>
9. Breitigam E. K. Relationship of integrity and understanding in training. *Novosibirsk State Pedagogical University Bulletin*, 2015, no. 6, pp. 27–33. (In Russian) DOI: <http://dx.doi.org/10.15293/2226-3365.1506.03> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25112114>
10. Breitigam E. K. Tools for understanding training material. *Pedagogical Journal*, 2017, vol. 7, no. 6A, pp. 18–25. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32589168>
11. Breitigam E. K. Levels of understanding of the training material and condition of their achievement by trainees in educational process. *Modern Problems of Science and Education*, 2013, no. 2, pp. 306. (In Russian) <https://elibrary.ru/item.asp?id=21285660>
12. Breitigam E. K., Kiselnikov I. V. *Achievement of understanding, design and implementation of the process approach to ensuring the quality of personal developmental learning*. Monograph. Barnaul, AltGPA Publ., 2011, 160 p. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=20124990>
13. Kiselnikov I. V. Methodical analysis of the unified state examination in mathematics profile level in 2015 in the Altai region. *Modern Problems of Science and Education*, 2015, no. 5, pp. 406. (In Russian) <https://elibrary.ru/item.asp?id=32664293>



14. Kisel'nikov I. V. Process approach in ensuring the quality of teaching mathematics in secondary schools. *World of Science, Culture, Education*, 2010, no. 1, pp. 148–151. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=13217040>
15. Lungu K. N. Understanding and its diagnostics. *Bulletin of the Moscow Region State University. Series: Pedagogics*, 2009, no. 3, pp. 56–60. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=13583437>
16. Lungu K. N., Smirnov E. I., Yudin V. V. Didactic aspects of understanding as a necessary condition to form students' professional competence. *Yaroslavl Pedagogical Bulletin*, 2013, vol. 2, no. 1, pp. 131–137. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=20386771>
17. Lyashchenko E. I., Sotnikova O. A. Hermeneutical aspects problems of understanding a mathematical (training) text in high school. *Kazan Science*, 2011, no. 8, pp. 275. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=17009508>
18. Obukhova O. L. The diagnostics of information texts' understanding quality. *Psychological Science and Education*, 2016, vol. 8, no. 4, pp. 208–217. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=27686310>.
19. Seryogin G. M. Diagnostics of understanding as a component of the diagnostics of the quality of training. *Philosophy of Education*, 2009, no. 2, pp. 242–247. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=12787391>
20. Chugaeva I. G. Hermeneutic approach in the diagnosis capacities of adolescents to understanding. *Philosophy and Science*, 2013, vol. 12, pp. 256–261. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28130767>
21. Chudova N.V. Understanding: A subject of inquiry and an object of modeling. *Scientific and Technical Information Processing*, 2013, vol. 40, no. 6, pp. 342–364. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21913779>

Submitted: 29 May 2019

Accepted: 09 September 2019

Published: 31 October 2019



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).

© В. М. Трофимов

DOI: [10.15293/2658-6762.1905.07](https://doi.org/10.15293/2658-6762.1905.07)

УДК 514.8+008

Об одной концепции топологии человеческой рефлексии в сравнении с конечными автоматами

В. М. Трофимов (Краснодар, Россия)

Проблема и цель. Вопросы о том, как чистая мысль приводит в движение материальную природу мышц и как любой ребёнок управляется с ними эффективнее самого совершенного робота, остаются самыми простыми по форме и самыми сложными по содержанию. Цель работы – определить топологию механизма рефлексии, механизма погружения познающего субъекта в объект и наоборот, при этом механизма частично вычислимого, но, в целом, невычислимого.

Методология. Алгоритмическая сторона мыслительного механизма представляется, исходя из общего принципа машины Тьюринга. Но это есть лишь локальное свойство модели. Последовательность топологически особых объектов – лент Мёбиуса – организует направленную рефлексю в целом, и этот процесс уже не является вычислимым, как это присуще машине Тьюринга.

Результаты. Относительно самостоятельные замкнутые циклы восприятия-отражения представляют реальные опыты восприятия в виде неориентируемых топологических структур – лент Мёбиуса. На основе этих опытов могут быть построены примеры целенаправленной рефлексии и в некотором геометрическом смысле противоположные им примеры интуитивных мыслительных актов. Реальная рефлексия включает оба типа ориентации опытов-лент. Сделана попытка ответить на вопрос связи нематериальной структуры с материальными «опытами» в процессе рефлексии.

Заключение. В предложенной модели проявление человеческого сознания ближе всего связано с «картой» возможных ориентаций, которые задают направления каскада рефлексий. Кроме того, операционные проявления возможного человеческого сознательного понимания касаются процессов записи на «обратной стороне» условной ленты цикла, а также переходов на другой цикл в едином каскаде.

Ключевые слова: человеческая рефлексия; опыты-ленты; лента Мёбиуса; ориентация опытов-лент; вычислимость процесса; конечный автомат; невычислимость рефлексии.

Постановка проблемы

В то время как в биологии за последние полвека достигнуты впечатляющие успехи, включая двойную спираль ДНК и геном человека, проникновение в область механизмов

мышления и разума во много раз скромнее. Отсутствует и какая-либо методология, принятая большинством исследователей. Более того единственной внятной и полезной для приложений остается абстрактная модель

Трофимов Виктор Маратович – доктор физико-математических наук, профессор кафедры информационных систем и программирования, Кубанский государственный технологический университет.

E-mail: vtrofimov9@yahoo.com

«вычисляющего ума», предложенная ещё в 1930-х гг. А. Тьюрингом¹ и известная теперь как машина Тьюринга. А. Тьюринг был изначально нацелен на человеческое мышление, но получил в результате самое точное представление алгоритма и функционирования вычислительной машины. Примерно в то же время К. Гёделем [15] была доказана теорема о неполноте любой формальной вычислительной системы в её когнитивном аспекте, и стало видно, что оба результата тесно связаны. Р. Пенроуз интерпретирует это так: для установления математической истины математики не применяют заведомо обоснованные алгоритмы². Он же установил четыре возможных точки зрения, целиком принимая при этом только вариант С:

А. Всякое мышление есть вычисление, в частности, ощущение осмысленного осознания есть не что иное, как результат выполнения соответствующего вычисления.

В. Осознание представляет собой характерное проявление физической активности мозга, хотя любую физическую активность можно моделировать посредством той или иной совокупности вычислений, численное моделирование как таковое не способно вызвать осознание.

С. Осознание является результатом соответствующей физической активности мозга, однако эту физическую активность невозможно должным образом смоделировать вычислительными средствами.

Д. Осознание невозможно объяснить в физических, математических и вообще научных терминах.

Фактически Тьюринг был полностью на стороне варианта А, полагая, что алгоритм в мышлении всегда есть, но бывает скрыт от сознания. Гёдель разделяет точку зрения D, исходя из общего с Тьюрингом взгляда на то, что для установления математической истины математики *не применяют* заведомо обоснованные алгоритмы. Известно, что на самом деле Гёдель переформулировал на языке логики известный с античности парадокс лжеца. Суть его в том, что, говоря просто, в процессе ещё незавершившегося высказывания (доказательства) мы не можем одновременно и продвигаться к завершению высказывания (доказательства), и присваивать ему – процессу – обоснованный результат. Парадокс исчезает, если мы включаем фактор времени: «то, что я выше сказал – ложь». Здесь проявляется, видимо, корневое отличие человека от машины, которое состоит в том, что человек существует во времени, а машина действует только в пространстве рабочей ленты (в машине Тьюринга) или программы (в эквиваленте такой машины – компьютере). Для человека бывают одинаково важны и предвкушение, и сам результат. Человек отличает предвкушение от послевкусия именно потому, что время для него течет в одном направлении.

Согласно принимаемой большинством ученых точке зрения, по нервам передаются сигналы типа «есть или нет», точно так же, как токи в электронных цепях компьютера. Другого мнения придерживаются те, кто, как известный нейрофизиолог Дж. Экклз, указывают на важную роль квантовых эффектов в синаптической передаче [2; 8]. Некоторые исследователи³ [11], распространяя на весь мозг

¹ Hodges A. Alan Turing: the enigma (Burnett, London; Simon and Schuster, New York; new editions Vintage, London, 1992, Walker, New York, 2000). URL: <http://www.turing.org.uk>

² Пенроуз Р. Тени разума: в поисках науки о сознании. 1994 / пер. с англ. А. Р. Логунова и Н. А. Зубченко. URL: <http://filosof.historic.ru/books/item/f00/s01/z0001005/st000.shtml>

³ Там же.

тот факт, что светочувствительные клетки сетчатки (которая – часть мозга) способны реагировать даже на один-единственный фотон, предположили, что и в самом мозге могут содержаться нейроны, также являющиеся квантовыми преобразователями. Однако принимать во внимание реальные воздействия квантовых эффектов на работу нейронных сетей можно лишь в случаях квантовой когерентности (согласованного поведения множества квантовых объектов, образующих макрообъект). Этот феномен возникает при условиях, позволяющих большому количеству частиц образовывать совместно единое квантовое состояние, как, например, в полупроводниковых гетероструктурах, генерирующих лазерное излучение в кристалле размером порядка одного миллиметра (это уже макрообъект).

Квантовое вычисление – теоретическая концепция, основы которой разработали Д. Дойч [6; 7] и Р. Фейнман, в настоящее время активно исследуется многими учеными. Основная идея заключается в распространении классического понятия машины Тьюринга на соответствующее квантовое устройство. Однако почти сразу выяснилось, что хотя квантовый компьютер и превосходит тьюрингово вычисление в смысле теории сложности [6] и скорости решения некоторых задач, но это и только это его отличает от классического компьютера. Таким образом, даже квантовый компьютер не способен выполнять операции, требуемые для человеческого сознательного понимания.

Классические подходы моделирования продолжились формированием стохастического аналога вычислительного процесса [19] путем транскрипции минимальной машины Тьюринга в эквивалентный асинхронный клеточный автомат с экспоненциальным распределением времени ожидания эффективных переходов. Отдельный интерес представляют

нетрадиционные вычисления. Исследователи этого направления ставят трудные вопросы, исходя из материала совершенно разных предметных областей [1; 3–5; 11–14; 17; 21; 23]. Что такое знание, и как оно представлено в мозгу? Что такое понятия, и как они изучаются? Как мы думаем, вспоминаем, представляем и общаемся? Каково отношение разума и тела, и как это соотносится с роботами и компьютерами? Как природа вычисляет? Что такое формальные процессы? Что такое вычисление? Каковы пределы моделей? Нетрадиционные компьютеры могут выполнять воплощенные вычисления [21; 22], которые могут непосредственно использовать естественную динамику субстрата, например, простейших организмов. Чтобы быть практически полезными, нетрадиционные устройства обычно сочетаются с классическими компьютерами или системами управления. Однако в настоящее время нет установленного способа сделать это или объединить различные нетрадиционные устройства. Сам термин «нетрадиционные вычисления» не имеет пока точного определения. Следующие темы исследований часто классифицируются как «нетрадиционные»: физика вычислений (например, термодинамика вычислений, квантовые вычисления, оптическая логика) [3; 5]; химические вычисления (например, реализация логических функций в химических системах, обработка изображений и распознавание образов в реакционно-диффузионных химических системах и сетях химических реакторов) [14; 21]; биомолекулярные вычисления (например, обработка информации в молекулярных массивах, молекулярная память) [1; 4]; клеточные автоматы как модели массивно-параллельной вычислительной сложности (например, вычислительная сложность нестандартных компьютерных архитектур; теория аморфных вычислений; искусственная химия); неклассическая логика

(например, логические системы, полученные из пространственно-временного поведения природных систем, логические рассуждения в физических, химических и биологических системах) [13; 23]; интеллектуальные исполнительные устройства (например, молекулярные машины, включающие обработку информации, интеллектуальные массивы исполнительных устройств) [1; 17]; новые аппаратные системы (например, функциональные нейронные чипы) [1; 11]; механические вычисления (например, микромеханическое шифрование, вычисления в наномашинах) [1].

Не только для моделирования сложных систем необходимы определенные формы нетрадиционных вычислений [22]. Есть много форм поведения роя, таких как роение насекомых, стая птиц, выпас четвероногих и стайка рыб. Иногда люди ведут себя бессознательно, и это их поведение имеет те же закономерности, что и поведение роев⁴ [20].

Прежде чем сформулировать цель настоящей статьи приведем точку зрения сэра Р. Пенроуза: «Я склонен думать, что пока ни одна физическая, биологическая либо математическая теория не приблизилась к объяснению нашего сознания и его логического следствия – интеллекта, однако этот факт ни в коей мере не должен отпугнуть нас от поисков такой теории» [1]. Отталкиваясь от общей концепции конечных автоматов, полностью вычислимых устройств, мы попытаемся продвигаться к построению такой схемы рефлексии, которая включала бы также элементы невычислимых процессов. Поэтому цель работы – определить топологию механизма рефлексии, механизма погружения познающего субъекта

в объект и наоборот, при этом механизма частично вычислимого, но, в целом, невычислимого.

Методология исследования

Принимая во внимание тот доказанный факт, что *машины Тьюринга* и *вычислимого процесса*, который она осуществляет, недостаточно для любой модели мышления и разума, нет никаких доказательств их полной неуместности и бесполезности для перспективного моделирования и мышления, и разума. Более того, имеются основания для того, чтобы использовать этот факт в моделировании именно человеческого «мыслительного механизма».

Напомним, что представляет собой абстрактная машина Тьюринга. Это прежде всего бесконечная лента с дискретными ячейками, в которых записано некоторое конечное число данных, например, из множества Σ , включая знак пробела. Табличным способом задается конечное число состояний, например, из множества Q , где обязательно выделены начальное q_s и конечное q_f состояния. Кроме того, в виде таблицы задана функция δ , которая представляет собственно программу действий машины. Эта функция может быть представлена в виде отображения из одного множества в другое:

$$\delta: Q \times \Sigma \rightarrow Q \times \Sigma \times \{0, 1, 2\} \quad (1)$$

т. е. как функция, отображающая множество комбинаций конкретных данных и состояний машины на множество комбинаций элементов уже из трёх множеств: данных, состояний машины и одного из элементов множества

⁴ Schumann A., Fris V. Swarm Intelligence among Humans – The Case of Alcoholics // Proceedings of the 10th International Joint Conference on Biomedical En-

gineering Systems and Technologies. – Vol. 4: BIOSIGNALS. – Portugal: Porto, 2017. – P. 17–25. DOI: <https://doi.org/10.5220/0006106300170025>

$\{0, 1, 2\}$, соответствующего командам: передвинуться на шаг влево (0), передвинуться на шаг вправо (1) или оставаться на месте (2).

Каретка машины (вводно-выводное устройство) располагается над ячейкой ленты и считывает с неё некоторый элемент $\sigma \in \Sigma$. Согласно состоянию $q \in Q$, соответствующему данной ячейке ленты, происходит действие: в эту ячейку записывается новый элемент данных $\sigma^* \in \Sigma$ или оставляется старый элемент $\sigma \in \Sigma$. Кроме того, происходит одно из трёх действий: лента протягивается на один шаг вправо, на один шаг влево или же остается на месте. Эта схема в самой простой форме описывает существо программирования вычислений на любом

компьютере, однако только детально разработанные языки программирования позволяют пользоваться компьютером эффективно. Тем не менее именно машина Тьюринга играет важную роль единственной фундаментальной системы для проверки любых утверждений относительно программирования.

Модель рефлексии. Воспользуемся этой простой схемой получения любого вычислимого результата для представления некоторых свойств человеческой рефлексии, включающих те, которые не сводятся к вычислимым (алгоритмическим) процессам, используя при этом именно «ленту» с данными и всю схему машины Тьюринга (МТ), но как элемент некоторой другой феноменологической модели.

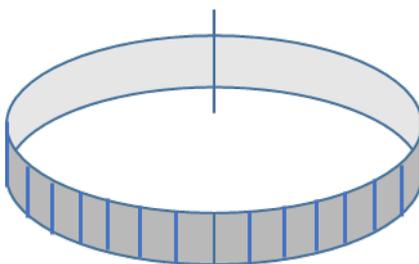


Рис. 1. Обычный вариант конечного автомата

Fig. 1. The usual version of the finite automata

Вначале представим не бесконечную ленту стандартной МТ, а замкнутую петлю (рис. 1), хотя возможно и очень большой длины окружности. Эта машина с конечной лентой будет относиться к классу машин,

называемых конечными автоматами. Она функционирует аналогично любой МТ, отличаясь лишь тем, что длина ленты не бесконечна. Рассмотрим теперь ленту, свернутую в петлю Мёбиуса (рис. 2).

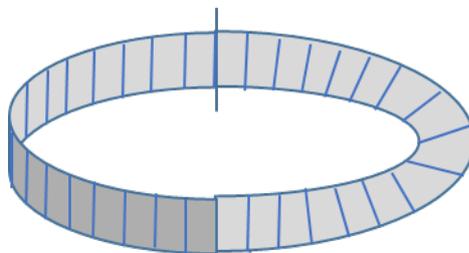


Рис. 2. Петля ленты Мёбиуса в качестве рабочей ленты конечного автомата

Fig. 2. The loop of the Möbius strip as the working tape of the finite automata

Данные на ней могут располагаться, в отличие от обычной петли, изображённой на рис. 1, и снаружи и «внутри», так как такая лента имеет всего одну поверхность, а не две как обычная петля. Мы оставляем за скобками вопросы о том, как такая петля синтезируется на биоинформационном уровне (его называют *wetware* в отличие от *hardware* и *soft-ware*).

Предположим далее, что машина теперь работает следующим образом. Каретка машины считывает с некоторой ячейки ленты (рис. 2) элемент $\sigma \in \Sigma$. Согласно некоторому состоянию $q \in Q$, соответствующему данной ячейке ленты, происходит несколько другое действие: в эту же ячейку всегда перезаписывается старый элемент $\sigma \in \Sigma$, а в соответствующую ячейку на обратной стороне ленты записывается новый элемент σ' , который пополняет конечное множество Σ на один элемент.

Вопрос о том, посредством какого механизма происходит запись нового элемента σ' с обратной стороны ленты и как связан этот элемент со старым элементом σ , рассмотрим чуть позже. Пока лишь введём термин *отражение* для обозначения элементов типа σ' по отношению к элементам начальных (первичных) данных типа σ . Одноразовый полный обход ленты Мёбиуса (рис. 2) (он в два раза длиннее, чем полный обход обычной петли) с заполненными начальными и отраженными данными будем называть *опытом*. В результате такого опыта половина данных на ленте – начальные, а другая половина – отраженные. Под начальными данными будем понимать те, что приходят в машину рефлексии через органолептические каналы восприятия (зрение, слух, осязание, обоняние, вкус). В силу замкнутости петли с начальными и отраженными данными она поддерживается *во времени и относительно самостоятельна*. Поэтому саму петлю с начальной и отраженной информацией

также будем называть опытом. Допустим, что мы не можем формально определить функцию подобную (1) ввиду того, что алгоритм получения элементов σ' , пополняющих множество Σ , не может быть определён. Пока нам достаточно сделать из этого вывод о том, что «машина рефлексии» *не является* вычислимым процессом, т. е. не может быть в полной мере машиной типа конечного автомата, хотя и использует пошаговые действия, запись и перезапись данных.

Результаты исследования

Как в данном модельном представлении происходит единичный акт рефлексии? Кажется бы, в процессе записи на обратную сторону ленты элементов σ' множества отражения уже происходит акт отражения объекта. Однако собственно рефлексии можно увидеть также в процессе удвоения воспринятой на первом этапе информации:

$$\{\sigma\} \cup \{\sigma'\} \rightarrow \{\sigma\} \cup \{\sigma'\} \cup \{\sigma''\}$$

При этом мощность множества элементов σ'' нового отражения равна мощности множества элементов, освоенных на первом этапе:

$$|\{\sigma\} \cup \{\sigma'\}| = |\{\sigma''\}|$$

Здесь одним элементом, например σ' , обозначается всё множество элементов этого типа. Этот процесс рефлексии может продолжиться до получения какого-то результата, например, получения исчерпывающего представления об объекте. Заметим здесь два момента. Во-первых, объект представляется, а точнее моделируется, в виде множества вида

$$\{\sigma\} \cup \{\sigma'\}, \text{ или } \{\sigma\} \cup \{\sigma'\} \cup \{\sigma''\}, \text{ или } \{\sigma\} \cup \{\sigma'\} \cup \{\sigma'' \cup \{\sigma'''\}\}$$

и так далее, в зависимости от достигнутой степени уточнения его представления. Во-вторых, любое из представлений объекта содержит отраженные данные, например, $\{\sigma'\} \cup \{\sigma''\}$ в $\{\sigma\} \cup \{\sigma'\} \cup \{\sigma''\}$, т. е. то, что конструируется так или иначе самим мозгом (или сознанием). Поэтому объект нельзя полностью отделить от субъекта, если под субъектом понимать мыслящий разум. Действительно, в получающихся замкнутых лентах-опытах (рис.

2) содержится информация и об объекте, и об отражающем эту информацию субъекте, причем они неразрывно связаны, и сложность связи растет с каждым удвоением цикла. Наконец, первоначальные данные – множество $\{\sigma\}$ – никуда не теряются: на каждом цикле уточнения они перезаписываются. Весь процесс рефлексии-мышления представится в виде нарастающих циклов-лент (рис. 3).

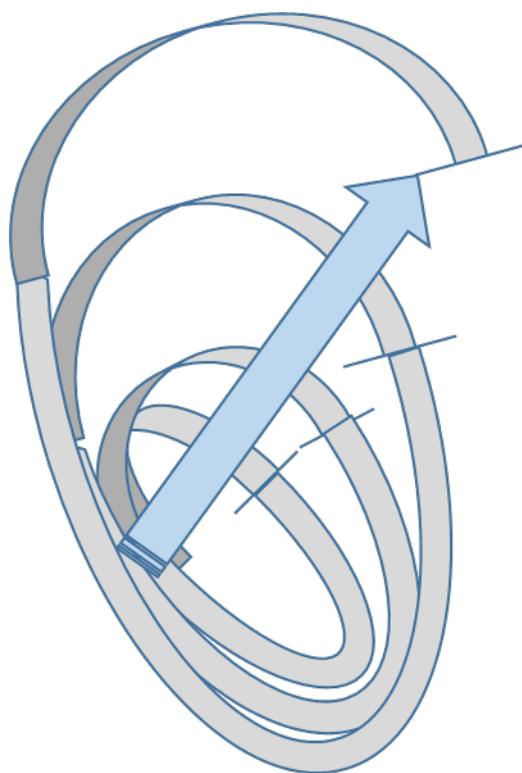


Рис. 3. Процесс удвоения длины циклов в некотором направлении с нарастанием масштаба данных

Fig. 3. The process of doubling the length of cycles in some direction with data scale-up

Собственно, концентрация внимания на объекте в процессе его «понимания» и есть процесс наращивания все новых удваивающихся циклов-лент, объединенных общей ориентацией (стрелка на рис. 3). Направление этой ориентации вырабатывается на уровне системы более высокого порядка – надсистемы – по отношению к рассматриваемой. Заметим, что отдельная лента Мёбиуса есть неориентируемый топологический объект.

Таким образом, составляющие машины рефлексии: спиральность (топология ленты Мёбиуса); замкнутая петля-цикл с возможностью выхода на новый цикл; удвоение цикла рефлексии; выделенное направление рефлексии; сохранение всех данных; механизм записи отражения данных; обход контура ленты в одном направлении; продуцирование множества замкнутых согласованных петель-цик-

лов. Невычислимыми процессами здесь являются как одновременная с прямой записью запись на «обратной стороне» ленты, так и последовательное удвоение цикла рефлексии и тем самым продуцирование каскада петель циклов. Одно из возможных объяснений способа реализации обоих этих процессов может быть связано с *квантовомеханическими явлениями* в открытых биологами микротрубочках, содержащихся в цитоскелете каждой живой клетки, с которыми в свою очередь связывает свои надежды объяснения невычислимости разума Пенроуз⁵ [11]. Об этом необходимо сказать подробнее.

Согласно работам Хамероффа и его коллег (которые уже давно работают над обоснованием этой идеи [9; 10]), микротрубочки могут действовать как клеточные автоматы, передавая и обрабатывая сложные сигналы в виде волн различных состояний электрической поляризации молекул тубулина. Существуют убедительные экспериментальные свидетельства важной роли микротрубочек в управлении пластичностью мозга⁶ [11]. Если ли какие-то основания предполагать, что внутри микротрубочек существует квантовая когерентность? Оказывается [11], если энергия метаболической активности достаточно велика, а диэлектрические свойства задействованных в процессе материалов достаточно экстремальны, то существует возможность возникновения макроскопической квантовой когерентности даже при относительно высоких температурах, какие характерны для

биологических систем. Как выяснилось, не только метаболическая энергия достаточно велика, а диэлектрические свойства необыкновенно экстремальны, но и имеется прямое подтверждение внутриклеточных колебаний с частотой 10^{11} Гц [16].

Согласно предлагаемой Р. Пенроузом предварительной точке зрения, сознание есть проявление «квантовосцепленного внутреннего состояния цитоскелета вкупе с участием этого состояния во взаимодействии между процессами квантового и классического уровней». Главные события сознания и «свободы воли» происходят в цитоскелетных процессах (посредством микротрубочек с когерентным поведением их содержимого), а «нейроны в этой системе выполняют функции, скорее, увеличительных стекол, посредством которых микроскопические цитоскелетные процессы “поднимаются” на уровень, на котором возможно воздействие на другие органы тела – например, на мышцы. Соответственно, нейронный уровень описания, к которому сводится модное нынче представление о мозге и разуме, является не более чем тенью цитоскелетных процессов более глубокого уровня – именно там, в глубине, находится физический фундамент разума, который мы столь упорно разыскиваем!»⁷.

Работу, как мы называем, «мыслительного механизма» с анализом и синтезом опытов-петель, а именно, что характеризует этот процесс, поясним на рисунке 4.

⁵ Пенроуз Р. Тени разума: в поисках науки о сознании. 1994 / пер. с англ. А. Р. Логунова и Н. А. Зубченко. URL: <http://filosof.historic.ru/books/item/f00/s01/z0001005/st000.shtml>

⁶ Там же.

⁷ Там же.

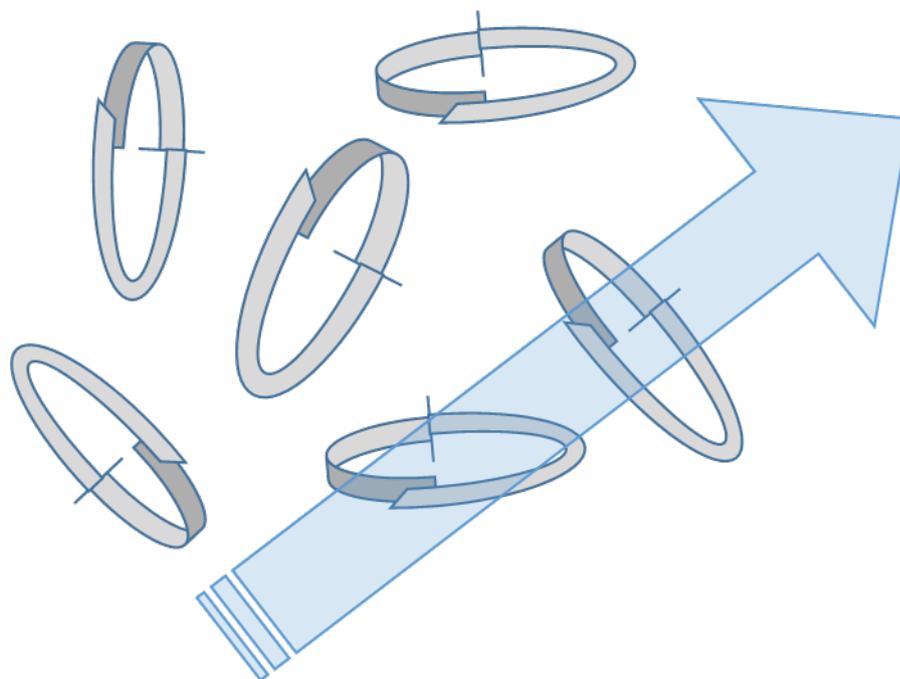


Рис. 4. Ориентация опытов под действием параметра надсистемы

Fig. 4. Orientation of experiments under the action of the super-system parameter

Поскольку опыты-петли относительно самостоятельны, они не могут проявить свойство целостности, пока не появится фактор ориентирования на уровне надсистемы. Этот внешний по отношению к набору опытов фак-

тор может быть любым параметром надсистемы. В результате его действия некоторые опыты-петли ориентируются определённым образом, и возникает синтез информации включением её в единый процесс рефлексии по схеме, изображенной на рис. 3.

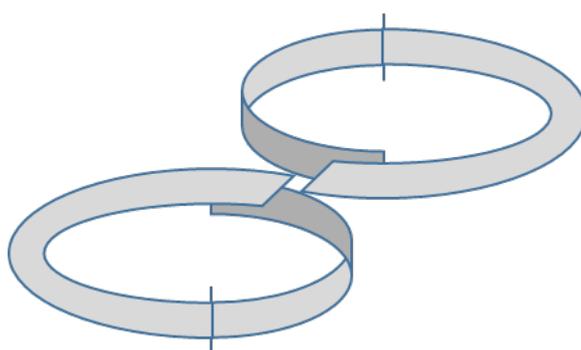


Рис. 5. Встреча подходящих пар опытов

Fig. 5. Meeting suitable pairs of experiences

Наиболее трудно представить процесс интуиции. Дело в том, что в этом случае трудно выявить механизм действия организующего фактора надсистемы. Можно предположить, что геометрия опытов-петель располагается,

условно говоря, в горизонтальной плоскости. Изначально все опыты равноправны и нет никакой иерархии. Избирательность может проявиться в некоторых парных взаимодействиях

петель (рис. 5). Возникает новая ситуация, которая в математике множеств описывается как частичный порядок в бинарных отношениях. Появляются частично упорядоченные системы

опытов-петель (рис. 6). Процесс «созревания результата» завершается вложением этого частичного порядка в линейный порядок с полной определенностью и устойчивостью результата.

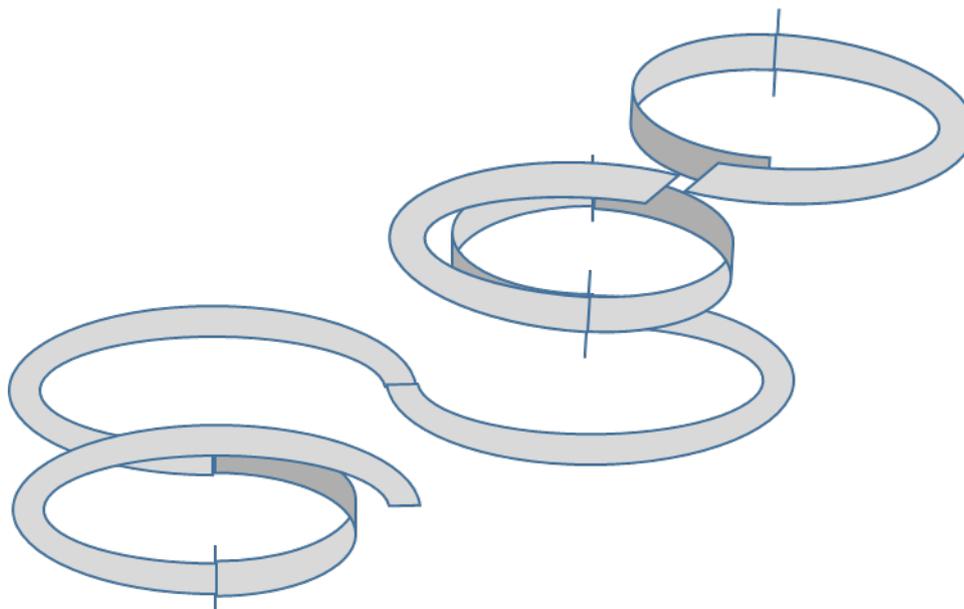


Рис. 6. Частично упорядоченная система опытов

Fig. 6. Partially ordered system of experiments

Процесс «созревания результата» завершается вложением этого частичного порядка в линейный порядок с полной определенностью и устойчивостью результата. Следует заметить, что: 1) благодаря горизонтальной структуре выстраивания системы связанных опытов, многообразию вариантов соединений петель огромно; 2) опытами являются не только опыты восприятия органолептических данных и их отражение, но также чисто «мысленные опыты», данными для которых являются в свою очередь какие-либо предшествующие данные рефлексии.

В целом процесс поиска решения проблемы нельзя представить только горизонтальными поисковыми процессами (рис. 6) или процессами концентрации рефлексии в одном выбранном направлении – в глубину (рис. 3). Для эффективного проникновения в

суть проблемы требуется их сочетание. Мы можем только предполагать, что рефлексия задействует целый спектр масштабов «движения мысли» (рис. 3). При этом продуктивная рефлексия случается, когда все масштабы согласованы и организованы в один каскад, как показано на рис. 3. Находясь в состоянии такого упорядоченного каскада, мозг трансформирует время, органолептически воспринимаемое человеком, в пространство согласованных лент рефлексии.

Заключение, обсуждение

Является ли сама по себе ориентация направления рефлексии материальной субстанцией? В рассмотренной схеме только она одна не связана прямо ни с одним носителем, так как каждая отдельная лента Мёбиуса – неориентируемый объект. Можно представить

язык большого колокола, который нельзя сдвинуть с места напрямую. Лишь организованные по фазе приложения силы позволяют раскачать и заставить работать язык колокола. В этом смысле нематериальная природа *правильной организации* силовых воздействий приводит к материальному эффекту – звуковым волнам. Дело в том, что неправильная организация воздействий не сдвинет язык с места.

В предложенной модели проявление человеческого сознания ближе всего связано с «картой» – будь она в реальности – возможных ориентаций, которые задают направления

каскада рефлексий. Кроме того, операционные проявления возможного человеческого сознательного понимания касаются процессов записи на «обратной стороне» условной ленты цикла, а также переходов на другой цикл в едином каскаде. Предполагается, что эти процессы связаны с квантовомеханической когерентностью в микротрубочках цитоскелетного происхождения. Важным выводом также является невозможность разделить объект и субъект в когнитивном процессе рефлексии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Adamatzky A., Akl S., Burgind M., Caludee C. S., Costa J. F., Dehshibi M. M., Gunji Y.-P., Konkoli Z., MacLennan B., Marchal B., Margenstern M., Martínez G., Mayne R., Morita K., Schumann A., Sergeyev Y. D., Sirakoulis G. Ch., Stepney S., Svozil K., Zenil H.** East-West paths to unconventional computing // *Progress in Biophysics and Molecular Biology*. – 2017. – Vol. 131. – P. 469–493. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pbiomolbio.2017.08.004>
2. **Beck F., Eccles J. C.** Quantum aspects of brain activity and the role of consciousness // *Proceedings of the National Academy of Sciences*. – 1992. – Vol. 89, Issue 23. – P. 11357–11361. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.89.23.11357>
3. **Calude C. S.** Quantum Randomness: From Practice to Theory and Back // Cooper S., Soskova M. (eds) *The Incomputable. Theory and Applications of Computability* (In cooperation with the association Computability in Europe). – Cham: Springer, 2017. – P. 169–181. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-43669-2_11
4. **Calude C. S., Longo G.** Classical, quantum and biological randomness as relative unpredictability // *Natural Computing*. – 2016. – Vol. 15, Issue 2. – P. 263–278. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11047-015-9533-2>
5. **Dale M., Miller J. F., Stepney S.** Reservoir Computing as a Model for In-Materio Computing // Adamatzky A. (eds) *Advances in Unconventional Computing. Emergence, Complexity and Computation*. – Vol. 22. – Cham: Springer, 2017. – P. 533–571. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-33924-5_22
6. **Deutsch D.** Quantum theory, the Church–Turing principle and the universal quantum computer // *Proceedings of the Royal Society A (Lond.)*. – 1985. – Vol. 400, Issue 1818. – P. 97–117. DOI: <https://doi.org/10.1098/rspa.1985.0070>
7. **Deutsch D.** Quantum mechanics near closed timelike lines // *Physical Review D*. – 1991. – Vol. 44, Issue 10–15. – P. 3197–3217. DOI: <https://doi.org/10.1103/PhysRevD.44.3197>
8. **Eccles J. C.** How the self controls its brain. – Berlin: Springer, 1994. – 198 p. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-642-49224-2>
9. **Hameroff S.** The “conscious pilot”– dendritic synchrony moves through the brain to mediate consciousness // *Journal of Biological Physics*. – 2010. – Vol. 36, Issue 1. – P. 71–93. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10867-009-9148-x>



10. **Hameroff S. R., Watt R. C.** Information in processing in microtubules // *Journal of Theoretical Biology*. – 1982. – Vol. 98, Issue 4. – P. 549–561. DOI: [https://doi.org/10.1016/0022-5193\(82\)90137-0](https://doi.org/10.1016/0022-5193(82)90137-0)
11. **Hameroff S., Penrose R.** Consciousness in the universe: A review of the ‘Orch OR’ theory // *Physics of Life Reviews*. – 2014. – Vol. 11, Issue 1. – P. 39–78. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.plrev.2013.08.002>
12. **Horsman D., Kendon V., Stepney S.** The natural science of computing // *Communications of the ACM*. – 2017. – Vol. 60, Issue 8. – P. 31–34. DOI: <https://doi.org/10.1145/3107924>
13. **Gauvrit N., Zenil H., Soler-Toscano F., Delahaye J.-P., Brugger P.** Human behavioral complexity peaks at age 25 // *PLOS Computational Biology*. – 2017. – Vol. 13, Issue 4. – P. e1005408. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1005408>
14. **Gauvrit N., Soler-Toscano F., Zenil H.** Natural scene statistics mediate the perception of image complexity // *Visual Cognition*. – 2014. – Vol. 22, Issue 8. – P. 1084–1091. DOI: <https://doi.org/10.1080/13506285.2014.950365>
15. **Gödel K.** Über formal unentscheidbare Sätze der Principia Mathematica und verwandter Systeme I // *Monatshefte für Mathematik und Physik*. – 1931. – Vol. 38, Issue 1. – P. 173–198. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF01700692>
16. **Grundler W., Keilmann F.** Sharp resonances in yeast growth proved nonthermal sensitivity to microwaves // *Physical Review Letters*. – 1983. – Vol. 51, Issue 13–26. – P. 1214–1216. DOI: <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.51.1214>
17. **Marchal B.** The computationalist reformulation of the mind-body problem // *Progress in Biophysics and Molecular Biology*. – 2013. – Vol. 113, Issue 1. – P. 127–140. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pbiomolbio.2013.03.014>
18. **Penrose R.** An emperor still without mind // *Behavioral and Brain Sciences*. – 1993. – Vol. 16, Issue 3. – P. 616–622. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0140525X00031964>
19. **Raptis T. E.** “Viral” Turing Machines, computation from noise and combinatorial hierarchies // *Chaos, Solitons and Fractals*. – 2017. – Vol. 104. – P. 734–740. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chaos.2017.09.033>
20. **Schumann A., Woleński J.** Two Squares of Oppositions and Their Applications in Pairwise Comparisons Analysis // *Fundamenta Informaticae*. – 2016. – Vol. 144, Issue 3–4. – P. 241–254. DOI: <https://doi.org/10.3233/FI-2016-1332>
21. **Stepney S., Abramsky S., Bechmann M., Gorecki J., Kendon V., Naughton T. J., Perez-Jimenez M. J., Romero-Campero F. J., Sebald A.** Heterotic Computing Examples with Optics, Bacteria, and Chemicals // Durand-Lose J., Jonoska N. (eds) *Unconventional Computation and Natural Computation. UCNC 2012. Lecture Notes in Computer Science*. – Vol. 7445. – Berlin, Heidelberg: Springer, 2012. – P. 198–209. https://doi.org/10.1007/978-3-642-32894-7_19
22. **Stepney S.** Local and global models of physics and computation // *International Journal of General Systems*. – 2014. – Vol. 43, Issue 7. – P. 673–681. DOI: <https://doi.org/10.1080/03081079.2014.920995>
23. **Zenil H.** What Is Nature-Like Computation? A Behavioural Approach and a Notion of Programmability // *Philosophy and Technology*. – 2014. – Vol. 27, Issue 3. – P. 399–421. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13347-012-0095-2>



Victor Maratovich Trofimov,

Doctor of Physical and Mathematical Sciences, Professor,

Department of Informational Systems and Computer Sciences,

Kuban State Technological University, Krasnodar, Russian Federation.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0691-6277>

E-mail: vtrofimov9@yahoo.com

On a concept of topology of human reflection in comparison with finite automata

Abstract

Introduction. *The questions of how pure thought sets the material nature of muscles in motion, and how any child handles them more efficiently than the most perfect robot, remain the simplest in form and the most complex in content. The aim of this work is to try to consider the topology, so to speak, of reflection, of dive gear knowing subject in the object and on the contrary, when this mechanism is partially computable, but, in General, non-computable.*

Materials and Methods. *The algorithmic side of the thinking mechanism is represented on the basis of the General principle of the Turing machine. But this is only a local property of the model. The sequence of topologically special objects – the Möbius strips – organizes directed reflection as a whole, and this process is no longer computable, as is inherent in the Turing machine.*

Results. *Relatively independent closed cycles of perception-reflection represent real experiences of perception in the form of undirected topological structures – Möbius strips. On the basis of these experiences can be built examples of purposeful reflection and in some geometric sense, the opposite examples of intuitive mental acts. Real reflection involves both types of experience orientation-tapes. An attempt is made to answer the question of the connection of non-material structure with material "experiences" in the process of reflection.*

Conclusions. *In the proposed model, the manifestation of human consciousness is most closely related to the "map" of possible orientations that set the direction of the cascade of reflections. In addition, the operational symptoms of possible human conscious understanding of the affect of the recording process on the "back side" of a conditional tape loop, and transitions to another loop in a single cascade.*

Keywords

Human reflection; Experiences-structures; Möbius strip; Orientation of the experiences-stripes; Computability of process; Finite automaton; Non-computability of reflection.

REFERENCES

1. Adamatzky A., Akl S., Burgind M., Caludee C. S., Costa J. F., Dehshibi M. M., Gunji Y.-P., Konkoli Z., MacLennan B., Marchal B., Margenstern M., Martínez G., Mayne R., Morita K., Schumann A., Sergeev Y. D., Sirakoulis G. Ch., Stepney S., Svozil K., Zenil H. East-West paths to unconventional computing. *Progress in Biophysics and Molecular Biology*, 2017, vol. 131, pp. 469–493. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pbiomolbio.2017.08.004>
2. Beck F., Eccles J. C. Quantum aspects of brain activity and the role of consciousness. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 1992, vol. 89, issue 23, pp. 11357–11361. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.89.23.11357>



3. Calude C. S. Quantum randomness: From practice to theory and back. In: Cooper S., Soskova M. (Eds.) *The Incomputable. Theory and Applications of Computability (In cooperation with the association Computability in Europe)*. Cham, Springer Publ., 2017, pp. 169–181. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-43669-2_11
4. Calude C. S., Longo G. Classical, quantum and biological randomness as relative unpredictability. *Natural Computing*, 2016, vol. 15, issue 2, pp. 263–278. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11047-015-9533-2>
5. Dale M., Miller J. F., Stepney S. Reservoir computing as a model for in-materio computing. In: Adamatzky A. (Ed.) *Advances in Unconventional Computing. Emergence, Complexity and Computation*, vol. 22, Cham, Springer Publ., 2017, pp. 533–571. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-319-33924-5_22
6. Deutsch D. Quantum theory, the Church–Turing principle and the universal quantum computer. *Proceedings of the Royal Society A (Lond.)*, 1985, vol. 400, issue 1818, pp. 97–117. DOI: <https://doi.org/10.1098/rspa.1985.0070>
7. Deutsch D. Quantum mechanics near closed timelike lines. *Physical Review D*, 1991, vol. 44, issue 10–15, pp. 3197–3217. DOI: <https://doi.org/10.1103/PhysRevD.44.3197>
8. Eccles J. C. *How the self controls its brain*. Berlin, Springer Publ., 1994, 198 p. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-642-49224-2>
9. Hameroff S. The “conscious pilot”– dendritic synchrony moves through the brain to mediate consciousness. *Journal of Biological Physics*, 2010, vol. 36, issue 1, pp. 71–93. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10867-009-9148-x>
10. Hameroff S. R., Watt R. C. Information in processing in microtubules. *Journal of Theoretical Biology*, 1982, vol. 98, issue 4, pp. 549–561. DOI: [https://doi.org/10.1016/0022-5193\(82\)90137-0](https://doi.org/10.1016/0022-5193(82)90137-0)
11. Hameroff S., Penrose R. Consciousness in the universe: A review of the ‘Orch OR’ theory. *Physics of Life Reviews*, 2014, vol. 11, issue 1, pp. 39–78. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.plrev.2013.08.002>
12. Horsman D., Kendon V., Stepney S. The natural science of computing. *Communications of the ACM*, 2017, vol. 60, issue 8, pp. 31–34. DOI: <https://doi.org/10.1145/3107924>
13. Gauvrit N., Zenil H., Soler-Toscano F., Delahaye J.-P., Brugger P. Human behavioral complexity peaks at age 25. *PLOS Computational Biology*, 2017, vol. 13, issue 4, pp. e1005408. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pcbi.1005408>
14. Gauvrit N., Soler-Toscano F., Zenil H. Natural scene statistics mediate the perception of image complexity. *Visual Cognition*, 2014, vol. 22, issue 8, pp. 1084–1091. DOI: <https://doi.org/10.1080/13506285.2014.950365>
15. Gödel K. Über formal unentscheidbare Sätze der Principia Mathematica und verwandter Systeme I. *Monatshefte für Mathematik und Physik*, 1931, vol. 38, issue 1, pp. 173–198. DOI: <https://doi.org/10.1007/BF01700692>
16. Grundler W., Keilmann F. Sharp resonances in yeast growth proved nonthermal sensitivity to microwaves. *Physical Review Letters*, 1983, vol. 51, issue 13–26, pp. 1214–1216. DOI: <https://doi.org/10.1103/PhysRevLett.51.1214>
17. Marchal B. The computationalist reformulation of the mind-body problem. *Progress in Biophysics and Molecular Biology*, 2013, vol. 113, issue 1, pp. 127–140. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.pbiomolbio.2013.03.014>
18. Penrose R. An emperor still without mind. *Behavioral and Brain Sciences*, 1993, vol. 16, issue 3, pp. 616–622. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0140525X00031964>



19. Raptis T. E. “Viral” Turing Machines, computation from noise and combinatorial hierarchies. *Chaos, Solitons and Fractals*, 2017, vol. 104, pp. 734–740. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.chaos.2017.09.033>
20. Schumann A., Woleński J. Two squares of oppositions and their applications in pairwise comparisons analysis. *Fundamenta Informaticae*, 2016, vol. 144, issue 3–4, pp. 241–254. DOI: <https://doi.org/10.3233/FI-2016-1332>
21. Stepney S., Abramsky S., Bechmann M., Gorecki J., Kendon V., Naughton T. J., Perez-Jimenez M. J., Romero-Campero F. J., Sebald A. Heterotic Computing Examples with optics, bacteria, and chemicals. In: Durand-Lose J., Jonaska N. (Eds.) *Unconventional Computation and Natural Computation. UCNC 2012. Lecture Notes in Computer Science*, vol. 7445. Berlin, Heidelberg, Springer Publ., 2012, pp. 198–209. https://doi.org/10.1007/978-3-642-32894-7_19
22. Stepney S. Local and global models of physics and computation. *International Journal of General Systems*, 2014, vol. 43, issue 7, pp. 673–681. DOI: <https://doi.org/10.1080/03081079.2014.920995>
23. Zenil H. What Is Nature-Like Computation? A behavioural approach and a notion of programmability. *Philosophy and Technology*, 2014, vol. 27, issue 3, pp. 399–421. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13347-012-0095-2>

Submitted: 17 August 2019

Accepted: 09 September 2019

Published: 31 October 2019



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**



© Ж. М. Мукатаева, А. С. Динмухамедова, Р. И. Айзман

DOI: [10.15293/2658-6762.1905.08](https://doi.org/10.15293/2658-6762.1905.08)

УДК 612.6+378

Сравнительный анализ морфофункционального развития учащихся северного и южного регионов Казахстана как основа для мониторинга их здоровья в динамике обучения

Ж. М. Мукатаева, А. С. Динмухамедова (Астана, Республика Казахстан),
Р. И. Айзман (Новосибирск, Челябинск, Россия)

Проблема и цель. Ухудшение здоровья школьников, регистрируемое в современных условиях в Республике Казахстан, диктует необходимость внедрения постоянного мониторинга здоровья подрастающего поколения, проживающего в разных климато-географических и экологических условиях. Однако показатели морфофункционального развития учащихся из северных и южных областей Казахстана, которые необходимы для составления актуальных нормативных таблиц, в настоящее время отсутствуют. В этой связи была поставлена цель – сравнительное исследование морфофункционального развития организма обучающихся, проживающих в северном и южном регионах Казахстана как основы для последующего мониторинга здоровья школьников в динамике обучения.

Методология. Было обследовано 480 школьников казахской национальности 12–17-летнего возраста обоего пола (240 девочек и 240 мальчиков) северного региона (на примере средней школы № 22 г. Павлодара) и южного региона (на примере средней школы № 7 г. Кызылорда). Использованы стандартные общепринятые методы определения морфологических показателей физического развития и функциональных показателей кардиореспираторной системы в

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, факультет естественных наук, Евразийский национальный университет им. Л. Н. Гумилева.

E-mail: mukataevazh@mail.ru

Динмухамедова Айгуль Салимжановна – кандидат биологических наук, профессор кафедры общей биологии и геномики, факультет естественных наук, Евразийский национальный университета им. Л. Н. Гумилева.

E-mail: dinmukhamedova@mail.ru

Айзман Роман Иделевич – доктор биологических наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, заведующий кафедрой анатомии, физиологии и безопасности жизнедеятельности, Новосибирский государственный педагогический университет; научный сотрудник научно-исследовательского центра спортивной науки Института спорта, туризма и сервиса, Южно-Уральский государственный университет (Национальный исследовательский университет).

E-mail: aizman.roman@yandex.ru

покое и после стандартной физической нагрузки. Полученный материал обработан методами вариационной и разностной статистики.

Результаты. Показано, что все показатели физического развития обучающихся находились в пределах возрастнo-половой и региональной нормы. Однако сравнительная оценка морфофункциональных показателей учащихся в зависимости от региона проживания показала достоверные отличия. Основные показатели физического развития обучающихся, за исключением длины тела, были выше во всех возрастнo-половых группах у школьников северного региона. Однако функциональные возможности сердечно-сосудистой системы были лучше у представителей южного региона, что свидетельствует об их большей выносливости к выполнению физических нагрузок.

Заключение. Полученные данные свидетельствуют о необходимости дальнейшего изучения региональных особенностей физического здоровья школьников и разработки региональных нормативов их морфофункционального развития.

Ключевые слова: морфофункциональные особенности; физическое развитие; кардиореспираторная система; физическая работоспособность; здоровье школьников; этнонациональные особенности.

Постановка проблемы

Одной из приоритетных задач системы здравоохранения и образования Республики Казахстан является сохранение и укрепление здоровья обучающихся в образовательных учреждениях страны. Однако в последние годы отмечается тенденция ухудшения морфологического и функционального статуса школьников, что связывают с влиянием социально-экономических, климато-географических, этнонациональных, экологических и других факторов¹ [1–5].

Особая роль в решении этой задачи принадлежит школе, где происходит формирование личности. Однако по официальным данным², школа является средой, в которой инициируются и усугубляются проблемы со здо-

ровьем детей и подростков. Так, за время обучения в казахстанской школе увеличивается количество детей со сколиозом, нарушениями зрения и осанки. Если в 6–7-летнем возрасте 8,2 % детей имеют заболевания глаз и его придатков, то в 14–17 лет – 70,3 %, количество учащихся со сколиозом с 5,7 % увеличивается до 34 %. Поэтому организация системы профилактики в учреждениях образования имеет большое значение для сохранения и развития здоровья обучающихся³ [6–9].

Существенную роль в решении этих вопросов может сыграть мониторинг здоровья всех участников образовательного пространства⁴.

В настоящее время имеется ряд подходов к проведению мониторинга и перечню морфофункциональных показателей орга-

¹ Анализ текущей ситуации. Заболеваемость детей в Республике Казахстан (по данным профосмотров). – URL: <http://balaombudsman.kz/wp-content/uploads/2018/04> (дата обращения: 12.06.2019)

² Дети Казахстана: статистический сборник. – Астана, 2017. – 122 с. URL: <https://www.unicef.org>

³ Шибков А. А., Шибкова О. В. Технология оценки морфофункциональных показателей здоровья обучающихся и ее реализация в условиях информатизации образовательного процесса // Адаптация биологических

систем к естественным и экстремальным факторам среды: материалы VI международной научно-практической конференции. – Челябинск, 2016. – С. 433–437. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=27492980>

⁴ Айзман Р. И., Айзман Н. И., Захаренков В. В., Иашвили М. В., Левина И. Л. и др. Комплексная оценка состояния здоровья и развития детей. – М.: Компания АСТШ, 2006. – 166 с.

низма, которые используют для оценки физического и психического здоровья обучающихся. Так, Всемирной организацией здравоохранения разработаны различные программы HEAT (Health Equity Assessment Toolkit), HEAT Plus, позволяющие отображать полученные данные и сводные показатели в интерактивном и настраиваемом виде, которые облегчают интерпретацию и отчетность в отношении различных показателей здоровья [10–12].

Предлагается также множество автоматизированных систем мониторинга здоровья школьников, таких как, например, «АКДО», «ДИСПАН», «АКДО–ДИСПАН» [13–14]. Однако они обеспечивают главным образом решение задач системы здравоохранения и не могут быть использованы в образовании. Большинство зарубежных информационных систем мониторинга направлено на получение статистических данных, прежде всего, социально-экономических показателей развития общества в целом [15–20]. Наиболее приемлемой для задач образования сегодня можно считать компьютерную программу⁵ [21].

Однако использовать ее в полной мере в Казахстане невозможно, поскольку в ней для расчета заложены нормативные показатели, характеризующие морфофункциональное развитие учащихся Сибирского региона, что требует соответствующей коррекции для других территорий. Ряд авторов отмечает необходимость физиолого-гигиенической оценки состояния здоровья школьников с учетом территориальных, климатогеографических особенностей, этнического состава, социально-экономических

условий проживания, вида образовательного учреждения, режима обучения для разработки дифференцированных профилактических программ [22–26]. Системный учет морфофункциональных показателей, отражающих состояние здоровья, можно будет использовать для разработки программы мониторинга обучающихся в каждом образовательном учреждении и регионе в целом и оценки эффективности превентивной и коррекционной работы.

Периодическое комплексное исследование морфофункциональных показателей школьников проводилось преимущественно только в северном регионе Казахстана⁶, однако имеющиеся данные свидетельствуют об этнонациональных особенностях развития детей и подростков в различных регионах не только Казахстана [27], но и других стран⁷ [28].

В этой связи была поставлена цель – сравнить морфофункциональные показатели обучающихся разного возраста, проживающих в северном и южном регионах Казахстана (на примере Павлодарской и Кызылординской областей), отличающихся климатогеографическими и социально-экономическими условиями проживания, которые использовать в дальнейшем для разработки электронной карты здоровья обучающихся разных территорий данной республики.

Методология исследования

Для достижения поставленной цели было обследовано по 240 мальчиков и девочек в возрасте 12–17 лет (по 20 детей в каждой воз-

⁵ Айзман Р. И., Айзман Н. И., Рубанович В. Б., Лебедев А. В. Методика комплексной оценки здоровья учащихся общеобразовательных школ: (методическое пособие). – Новосибирск: Новосибирск, 2008. – 124 с.

⁶ Куц А. С. Оценочные таблицы физического развития и двигательной подготовленности школьников Северного Казахстана. – Павлодар, 1975. – 113 с.

⁷ Чанчаева В. А. Возрастно-половые и этнонациональные особенности коренного и пришлого населения Горного Алтая: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. – Новосибирск, 2013. – 35 с.

растно-половой группе), обучающихся в средней школе № 22 г. Павлодара (П) и в средней школе № 7 г. Кызылорда (К). Все обследованные дети по состоянию здоровья относились к основной медицинской группе и не занимались в спортивных секциях.

Общепринятыми методами [29] определяли основные антропометрические показатели физического развития: длину тела (ДТ), массу тела (МТ), окружность грудной клетки (ОГК), кистевую мышечную силу (КС). Для оценки гармоничности физического развития рассчитывали индексы Кетле (ИК = МТ, кг/ДТ, м²), стении (ИС = ДТ, см / (2*МТ, кг + ОГК, см), силовые индексы – кистевой (КИ). Содержание резервного жира определяли непосредственным методом калиперометрии.

Функцию внешнего дыхания оценивали по показателю жизненной емкости легких (ЖЕЛ) с помощью суховоздушного спирометра, а также рассчитывали жизненный индекс (ЖИ = ЖЕЛ/МТ).

Состояние сердечно-сосудистой системы характеризовали по частоте сердечных сокращений (ЧСС) в условиях относительного покоя и при стандартной физической нагрузке (PWC₁₇₀). Частоту сердечных сокращений определяли с помощью электрокардиографа «Аксион ЭК 1Т-07», артериальное давление (АД) измеряли аускультативным методом по Короткову. Систолический объем крови (СОК) рассчитывали по формуле Старра в модификации Н. С. Пугиной и Я. Ф. Бомаш⁸ для детей 7–15 лет (СОК = 40 + 0,5ПД – 0,6ДД +

3,2А), где ПД – пульсовое давление, ДД – диастолическое давление, А – возраст. Минутный объем крови определяли по формуле: МОК = СОК * ЧСС.

Определение функциональных резервов организма проводили степэргометрическим тестированием⁹ с оценкой абсолютных и относительных показателей физической работоспособности (ФР) и аэробной производительности (МПК):

$$\text{ФР}_{170} = N_1 + (N_2 - N_1) * (170 - f_1) / (f_2 - f_1),$$

где N₁ – мощность первой нагрузки, N₂ – мощность второй нагрузки, f₁ – частота сердечных сокращений в конце первой нагрузки, f₂ – частота сердечных сокращений в конце второй нагрузки;

МПК = A + √N / (f – h) * k, где А – поправочный коэффициент с учетом возраста и пола, N – мощность нагрузки, f – пульс в конце нагрузки, h – возрастно-половая поправка к пульсу, k – возрастной коэффициент.

Экономичность деятельности сердечно-сосудистой системы при выполнении стандартной нагрузки оценивали по величине минутного объема крови на единицу физической работоспособности (МОК, л/ФР₁₇₀/ кг)¹⁰ и двойному произведению (ДП = ЧСС * АД систолическое / 100).

Весь полученный материал обработан с использованием методов статистического анализа. Достоверность различий оценивали по t-критерию Стьюдента и по ANOVA для непараметрических независимых выборок. Различия считались достоверными при p < 0,05¹¹.

⁸ 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.

⁹ Карпман В. Л., Белоцерковский З. Б., Гудков И. А. Тестирование в спортивной медицине. – М.: Физкультура и спорт, 1988. – 207 с.

¹⁰ Рубанович В. Б. Морфофункциональное развитие детей и подростков разных конституциональных типов в зависимости от двигательной активности: дис. ... д-ра мед. наук. – Новосибирск, 2004. – 406 с.

¹¹ Лакин Г. Ф. Биометрия: учеб. пособие для биологич. спец. вузов. – 3-е изд; перераб. и доп. – М.: Высш. школа, 1980. – 293 с.

Результаты исследования, обсуждение
 Анализ полученных данных, характеризующих физическое развитие обучающихся, выявил, что школьники 12–17 лет, проживаю-

щие в северном и южном регионах, отличались по большинству морфофункциональных показателей (табл. 1).

Таблица 1

Показатели физического развития подростков 12–17 лет, проживающих в северных и южных областях Казахстана

Table 1

Parameters of physical development of boys and girls aged 12-17 living in the northern and southern regions of Kazakhstan

Показатели	Р-н проживания	Пол	Возраст, лет					
			12	13	14	15	16	17
ДТ, см	П	М	155,3±1,3*	157,8±1,2	166,6±0,6*	171,3±1,1*	173,0±1,3	175,5±1,1
		Д	150,8±1,1	157,7±1,1 *	161,0±1,0 *	162,1±1,2	163,2±0,8	164,0±0,7
	К	М	157,0±1,0*	159,2±1,0	168,6±0,7*#	172,5±0,6*#	173,9±0,8	176,4±0,8*
		Д	151,0±0,9	160,5±1,1 *	164,0±0,8 *#	166,7±0,8 *#	169,6±0,6 *#	169,9±0,5 #
МТ, кг	П	М	43,4±0,7*	45,3±0,6*	55,1±0,7*	57,2±0,6*	61,1±1,0*	65,1±1,5*
		Д	43,3±0,8	50,7±0,8 *	54,1±0,9 *	56,4±0,7 *	57,7±1,0	59,1±1,1
	К	М	42,3±0,3*	44,4±0,9*	53,2±0,6*#	55,4±0,5*#	59,5±0,7*	64,9±1,3*
		Д	40,4±0,8 #	47,7±0,8 *#	51,7±0,6 *#	54,5±0,4 *#	57,5±0,6 *	58,8±0,6
ОГК, см	П	М	71,7±0,7*	73,0±0,5	77,0±0,4*	78,3±0,4*	81,8±0,6*	83,6±1,5
		Д	70,3±0,8	74,5±0,7 *	80,0±0,8 *	81,1±0,9	82,7±1,1	84,1±1,2
	К	М	69,3±0,5*#	71,4±0,4*#	75,9±0,4*#	77,0±0,4*#	78,8±1,0#	81,5±0,8*
		Д	67,0±0,8 #	72,5±0,7 *#	76,9±0,6 *#	78,0±0,8 #	78,3±0,7 #	80,0±0,5 *#
Индекс Кетле у.е.	П	М	18,0±0,3	18,2±0,3	19,9±0,2*	20,0±0,2	20,4±0,3	21,1±0,4
		Д	19,0±0,3	20,4±0,2 *	20,9±0,3	21,5±0,2	21,7±0,4	22,0±0,3
	К	М	17,2±0,2*#	17,6±0,4	18,7±0,2*#	18,8±0,2#	19,7±0,2*#	20,8±0,3*
		Д	17,7±0,4 #	18,5±0,3 #	19,2±0,3 #	19,6±0,2 #	20,0±0,3 #	20,4±0,2 #
Индекс стени у.е.	П	М	0,98±0,01	0,97±0,01	0,89±0,01*	0,88±0,01	0,85±0,01*	0,83±0,01
		Д	0,96±0,01	0,90±0,01 *	0,86±0,01 *	0,84±0,01	0,83±0,01	0,81±0,01
	К	М	1,02±0,01*#	1,0±0,01#	0,93±0,01*#	0,92±0,01#	0,88±0,01*#	0,84±0,01*
		Д	1,03±0,02 #	0,96±0,01 *#	0,91±0,01 *#	0,89±0,01 #	0,88±0,01 #	0,86±0,01 #
% рез. Жира	П	М	21,1±0,9	19,12±1,6	19,07±1,3	17,6±1,1	19,5±1,4	18,1±1,5
		Д	23,7±0,6	21,7±1,0	24,1±1,0	22,9±0,9	24,7±0,8	24,2±0,8
	К	М	21,2±1,0	18,2±0,8*	20,1±0,7	18,49±0,9	18,54±1,0	19,0±1,0
		Д	24,3±0,5	19,1±0,7 *#	20,6±0,8 #	18,4±1,0 #	19,3±0,8 #	20,1±0,8 #
Резервн. жир, кг	П	М	9,2±0,5	8,7±0,8	10,6±0,8	10,3±0,7	12,0±1,0	12,02±1,2
		Д	10,3±0,4	11,1±0,6	13,1±0,7 *	13,0±0,6	14,3±0,7	14,4±0,7
	К	М	9,0±0,4*	8,1±0,4	10,7±0,4*	10,4±0,6	11,1±0,7	12,4±0,7
		Д	9,9±0,4	9,2±0,4 #	10,7±0,5 *#	10,1±0,6 #	11,2±0,5 #	11,9±0,5 #

Окончание таблицы 1

АМТ, кг	П	М	34,1±0,5*	36,6±0,8*	44,5±0,7*	48,0±0,6*	49,1±0,9	53,1±1,0*
		Д	33,0±0,6	39,6±0,5 *	40,9±0,5	43,4±0,5 *	43,4±0,5	44,7±0,6
	К	М	33,3±0,3*	36,3±0,7*	42,4±0,6*#	45,5±0,5*#	48,4±0,6*	52,5±1,0*
		Д	30,5±0,5 #	38,5±0,6 *	41,0±0,5 *	44,4±0,5 *	46,3±0,4 *#	46,9±0,5 #
Кисте- вая сила (пр+л), кг	П	М	33,9±0,3*	38,0±0,2*	47,7±0,4*	55,7±0,4*	65,3±0,8*	72,2±0,6*
		Д	32,0±0,5	39,3±0,78*	43,7±1,4 *	45,2±0,7	49,0±1,2 *	50,8±0,8
	К	М	31,2±0,3*#	35,0±0,4*#	44,7±0,5*#	51,7±0,5*#	63,1±0,7*#	70,0±1,3*
		Д	28,7±0,7 #	34,1±0,4 *#	37,5±0,8 *#	40,9±0,8 *#	46,4±1,2 *	47,9±0,5 #
КИ, кг/кг	П	М	0,79±0,02	0,84±0,01*	0,87±0,01*	0,96±0,01*	1,07±0,02*	1,12±0,03
		Д	0,74±0,02	0,78±0,02	0,81±0,02	0,82±0,03	0,85±0,02	0,86±0,02
	К	М	0,74±0,01*#	0,79±0,02*#	0,84±0,01*#	0,93±0,01*#	1,06±0,01*	1,08±0,02
		Д	0,71±0,01	0,72±0,02 #	0,73±0,02 #	0,75±0,01 #	0,81±0,02 *	0,82±0,01

Примечание. Здесь и во всех последующих таблицах: в каждой возрастно-половой группе было по 20 обучающихся. Достоверность различий средних величин для непараметрических независимых выборок: * – по отношению к предыдущей возрастной группе ($P<0,05$); # – при сравнении школьников, проживающих в северных и южных областях ($P<0,05$)

Note. Here and in all subsequent tables: there were 20 students in each age-sex group. Significance of differences between mean values for nonparametric independent samples: * – in relation to the previous age group ($P<0,05$); # – comparing schoolchildren living in the Northern and Southern regions ($P<0,05$)

Как у северных, так и у южных школьников, все абсолютные значения показателей физического развития в онтогенезе увеличивались: длина и масса тела, окружность грудной клетки, активная масса тела, резервный жир, кистевая сила (табл. 1). У северных и южных школьников абсолютное содержание резервного жира с возрастом увеличивалось к 17-летнему возрасту на 2,8 и 3,4 кг (30,4 % и 37,7 % соответственно), у школьниц на 4,1 и 2,0 кг (39,8 % и 20,2 %, соответственно) по сравнению с исходными значениями. С возрастом наблюдалось также увеличение индекса Кетле, характеризующего плотность телосложения, но уменьшение индекса стени.

Показатели длины тела во всех возрастных группах школьников, проживающих в южном регионе, были выше по сравнению со сверстниками из северного региона, достоверные различия отмечались у мальчиков в 14–15

лет, у девочек – в 14–17 лет. Наиболее выраженная прибавка в росте наблюдалась у мальчиков обоих регионов в 14–15 лет, у девочек в 12–14 лет, что, по-видимому, связано с пубертатным скачком роста, который происходит у девочек на 1–2 года раньше, чем у мальчиков¹².

Масса тела у учащихся обоего пола в северном регионе превышала массу тела учащихся из южной области с достоверными различиями у мальчиков в 14–15 лет, у сверстниц – в 12–15 лет. В целом, масса тела от 12 до 17 лет у северных школьников увеличилась на 50 %, а у южных – на 53,4 %, а у девочек, соответственно, на 36,4 % и 45,5 %.

Снижение прироста резервного жира у северных и южных мальчиков наблюдалось в 13 лет, у девочек – в 15 лет, в то время как увеличение АМТ происходило в 13 лет у девочек и 14 лет у мальчиков (табл. 1).

¹² Физиология подростков / под ред. М. М. Безруких. – М.: Педагогика, 1988. – 208 с.

Сопоставление мышечной силы в онтогенезе у северных и южных школьников показало, что кистевая сила у павлодарских школьников обоего пола выше, чем у кызылординских сверстников во всех возрастных группах (табл. 1). Индексы кистевой силы у северных

и южных школьников обоего пола в онтогенезе также увеличивались, однако у павлодарских мальчиков и девочек он был выше, нежели у кызылординских школьников. Достоверность отмечалась у мальчиков в 12–15 лет, а у девочек – в 13–15 лет.

Таблица 2

Показатели кардио-респираторной системы мальчиков и девочек 12–17 лет, проживающих в северных и южных областях Казахстана, в условиях покоя

Table 2

Indicators of the cardio-respiratory system of boys and girls aged 12–17 years living in the northern and southern regions of Kazakhstan in conditions of rest

Показатели	Р-н проживания	Пол	Возраст, лет					
			12	13	14	15	16	17
<i>Показатели системы внешнего дыхания</i>								
ЖЕЛ, л	П	м	2,28±0,04*	2,34±0,04	2,84±0,07*	3,4±0,04*	3,6±0,1	3,8±0,06
		д	2,16±0,03	2,36±0,03 *	2,61±0,05 *	2,82±0,1	2,98±0,04	3,11±0,1
	К	м	2,13±0,05*#	2,20±0,02#	2,71±0,07*	3,2±0,04*#	3,5±0,05*	3,6±0,06*#
		д	1,98±0,04 #	2,19±0,04 *#	2,33±0,05 *#	2,66±0,03 *	2,85±0,03 *#	3,02±0,1
ЖИ, мл/кг	П	м	52,8±1,3	51,8±1,2	51,7±1,3	59,0±0,7*	59,5±1,8	59,3±1,7
		д	50,1±1,1	46,7±1,0 *	48,3±0,9	50,1±1,2	51,9±0,9	52,8±1,3
	К	м	50,4±1,2	49,7±0,9	51,0±1,4	56,4±0,6*#	58,0±0,8	56,5±1,5
		д	49,4±1,3	46,3±1,3	45,1±0,7 #	48,8±0,6 *	49,5±0,6 #	51,3±1,1
<i>Показатели сердечно-сосудистой системы</i>								
ЧСС, уд/мин	П	м	84,8±0,4	82,9±0,3*	81,0±0,4*	80,0±0,1*	79,7±0,2	79,0±0,2*
		д	87,3±0,6	84,0±0,6 *	83,4±0,6	82,0±0,5	80,1±0,2 *	77,7±0,3 *
	К	м	83,9±0,6#	82,0±0,3*#	79,9±0,2*#	79,5±0,2#	78,5±0,3*#	77,6±0,9
		д	86,3±0,7	82,0±0,5 *#	81,5±0,5 #	80,5±0,5 #	77,2±0,4 *#	74,9±0,4 *#
САД, мм. рт. ст.	П	м	109,0±1,0*	112,0±0,9*	115,0±1,1*	117,5±1,0	118,5±0,8	120,0±1,5
		д	105,5±1,1	110,0±1,0 *	111,0±1,6	113,5±1,1	116,5±1,1	120,5±0,9 *
	К	м	105,5±1,1#	108,0±1,7#	112,5±1,4*	113,5±1,3#	115,5±1,3#	119,0±1,0*
		д	101,0±1,4 #	106,5±1,1 *#	107,5±1,2	109,5±0,9 #	114,5±1,1 *	117,0±1,1 #
ДАД, мм. рт. ст.	П	м	65,0±1,4	67,0±1,5	67,5±1,0	69,5±0,9	70,0±1,1	71,0±1,2
		д	65,0±1,4	68,5±1,3	69,0±1,6	69,5±0,9	71,5±1,5	74,0±1,3
	К	м	59,5±1,7#	60,0±1,8#	64,0±1,5	64,5±1,4#	66,0±1,2#	68,5±0,8
		д	59,0±1,4 #	62,0±1,6 #	62,5±1,6 #	64,0±1,3 #	68,0±1,7	70,0±1,8
ДП, у.е.	П	м	92,4±1,0	92,8±0,9	93,1±1,1	94,0±0,8	94,4±0,7	94,8±1,2
		д	92,1±1,2	92,4±1,1	92,6±1,6	93,0±1,0	93,3±1,0	93,6±0,8
	К	м	88,5±1,0#	88,5±1,4#	89,9±1,3	90,2±1,1#	90,6±1,1#	92,4±1,4
		д	87,1±1,3 #	87,3±1,1 #	87,7±1,3 #	88,2±1,0 #	88,4±1,1 #	88,8±0,8 #

Таким образом, проведенный сравнительный анализ физического развития школьников 12–17 лет, проживающих в северном и

южном регионах Казахстана, показал, что павлодарские школьники по всем изучаемым показателям, кроме длины тела, практически во

всех возрастных группах имели более высокие показатели.

Функциональное состояние кардио-респираторной системы является наиболее информативным показателем адаптивных возможностей организма и доступно для массового исследования¹³.

Из представленных данных в таблице 2 видно, что в онтогенезе наблюдалось достоверное увеличение жизненной емкости легких (ЖЕЛ) у сравниваемых детей обоих регионов. Сравнение ЖЕЛ в зависимости от района проживания выявило тенденцию к превышению этого показателя у павлодарских мальчиков, однако достоверные различия были обнаружены только у 12, 13, 15-летних ребят и у

школьниц 12–14 и 16 лет. При исследовании сердечно-сосудистой системы в условиях относительного покоя у представителей г. Павлодара, по сравнению с детьми Кызылорды, были выявлены более высокие значения показателей ЧСС, САД, ДАД (табл. 2). Это свидетельствовало о менее экономичном функционировании их сердечно-сосудистой системы уже в состоянии относительного покоя.

У обследуемых северного региона оказалась и более выраженная ответная реакция на стандартную степэргометрическую нагрузку мощностью 12 кг/мин*кг, на что указывали более высокие значения показателей ЧСС, САД, ДАД, ДП (табл. 3) по сравнению с южными сверстниками.

Таблица 3

Показатели кардио-респираторной системы мальчиков и девочек 12–17 лет, проживающих в северных и южных областях Казахстана, в условиях физической нагрузки

Table 3

Indicators of the cardio-respiratory system of boys and girls aged 12–17 living in the northern and southern regions of Kazakhstan following exercise loading

Показатели	Р-н проживания	Пол	Возраст, лет					
			12	13	14	15	16	17
ЧСС, уд/мин	П	М	157,5±0,4	155,0±0,4*	153,2±0,7*	150,0±0,2*	147,3±0,4*	145,3±0,5*
		Д	164,5±0,7	163,2±0,7	161,5±0,7	160,6±0,6	157,9±1,8	156,0±0,6
	К	М	147,1±0,6#	146,3±0,4#	145,1±0,5#	141,6±0,6*#	140,1±0,8#	139,8±0,6#
		Д	151,7±0,6 #	150,9±0,5 #	150,3±0,6 #	149,7±1,0 #	148,6±0,8 #	148,1±0,7 #
САД, мм. рт. ст.	П	М	137,0±1,6	141,5±0,8*	146,0±1,1*	152,0±0,9*	155,5±1,7	158,5±0,8
		Д	141,0±1,8	146,5±1,3 *	149,5±1,1	151,5±1,3	157,0±1,1*	160,0±1,5
	К	М	136,0±1,1*	137,5±1,6#	145,5±1,8*	149,5±0,5*#	155,0±1,4*	158,0±0,9
		Д	139,5±1,4	142,5±1,2 #	146,0±1,1 *#	150,0±1,6 *	155,5±1,1 *	158,0±1,6
ДАД, мм. рт. ст.	П	М	65,5±1,4	67,5±1,6	68,5±1,1	70,0±1,0	71,5±1,1	72,0±0,9
		Д	65,5±1,4	69,0±1,2	69,5±2,0	70,0±0,7	72,5±1,2	75,0±1,1
	К	М	60,0±1,8#	60,5±2,0#	64,5±1,4#	65,0±1,4#	66,5±1,3#	69,0±0,7#
		Д	60,0±1,3 #	62,5±1,6 #	63,0±1,5 #	65,0±1,1 #	69,0±1,6 *	71,0±1,6 #
ДП, у.е.	П	М	215,7±2,6	219,3±1,4	223,7±2,0	227,9±1,3	228,9±2,4	230,3±1,7
		Д	232,0±3,4	239,0±2,2	241,4±2,2	243,2±2,2	247,7±2,7	249,6±2,5
	К	М	200,1±1,8*#	201,1±2,3#	211,2±3,0*#	211,6±1,3#	217,2±2,6#	220,9±1,8#
		Д	211,7±2,4 #	214,9±1,8 #	219,4±1,9 #	226,1±2,8 #	231,0±1,9 #	233,9±2,6 #

¹³ Дембо А. Г. Врачебный контроль в спорте. – М.: Медицина, 1988. – 283 с.

Исследование физической работоспособности ($ФР_{170}$) и максимального потребления кислорода (МПК) у школьников обоего

пола показало, что представители южного региона превосходили северных сверстников по абсолютным величинам во все возрастные периоды (табл. 4).

Таблица 4

Показатели абсолютной и относительной физической работоспособности мальчиков и девочек 12–17 лет, проживающих в северных и южных областях Казахстана

Table 4

Indicators of absolute and relative physical working capacity of boys and girls aged 12–17 living in the northern and southern regions of Kazakhstan

Показатели	Р-н проживания	Пол	Возраст, лет					
			12	13	14	15	16	17
PWC_{170} , кгм/мин	П	М	587,8±10,5*	628,9±8,8*	777,2±11,0*	855,0±8,5*	920,6±14,0*	991,1±24,3*
		Д	551,3±10,7	653,6±8,5*	708,3±11,2*	744,9±9,5*	791,6±22,3	807,8±16,1
	К	М	659,7±5,4*#	692,0±10,1*#	833,0±10,7*#	910,8±12,0*#	981,5±14,9*#	1074,4±23,3*#
		Д	590,1±11,8#	694,3±11,9*#	753,9±10,9*#	802,7±12,6*#	843,7±10,3*#	867,5±13,4#
PWC_{170} , кгм/мин кг	П	М	13,56±0,1	13,9±0,1*	14,1±0,1	14,7±0,04*	15,1±0,1*	15,2±0,1
		Д	12,76±0,1	12,92±0,1	13,12±0,1	13,21±0,1	13,72±0,3	13,67±0,1
	К	М	15,59±0,1#	15,61±0,1#	15,7±0,1#	16,3±0,1*#	16,5±0,1#	16,6±0,2#
		Д	14,63±0,1#	14,58±0,1#	14,59±0,1#	14,73±0,2#	14,68±0,1#	14,75±0,2#
<i>Показатели абсолютной и относительной максимальной аэробной производительности мальчиков 7–17 лет, проживающих в северных и южных областях Казахстана</i>								
МПК, л/мин	П	М	2,37±0,02*	2,43±0,02	2,9±0,02*	3,1±0,02*	3,2±0,02*	3,4±0,04*
		Д	1,80±0,02	1,94±0,01*	2,13±0,02*	2,16±0,01	2,30±0,03*	2,34±0,02
	К	М	2,47±0,01*#	2,51±0,02#	3,0±0,02*#	3,2±0,02*#	3,4±0,03*#	3,5±0,03*#
		Д	1,84±0,02	1,98±0,02*	2,19±0,01*#	2,26±0,01*#	2,41±0,01*#	2,42±0,02#
МПК, мл/мин/кг	П	М	54,9±0,5*	53,7±0,4	53,3±0,4	52,9±0,2	52,8±0,5	51,8±0,6
		Д	41,8±0,4	38,3±0,4*	39,6±0,4*	38,4±0,3*	39,9±0,5*	39,7±0,4
	К	М	58,4±0,3*#	56,75±0,7*#	56,73±0,4#	57,4±0,3#	56,4±0,4*#	53,6±0,6*#
		Д	45,7±0,5#	41,7±0,4*#	42,5±0,3*#	41,4±0,2*#	42,0±0,3#	41,2±0,2*#

Однако больший интерес представляли результаты относительной физической работоспособности ($ФР_{170/кг}$) и аэробной производительности (МПК/кг), поскольку именно они отражают способность к выполнению нагрузок на выносливость. Как показали исследования, у северных школьников обоего пола во всех возрастных периодах относительные показатели $ФР_{170/кг}$ и МПК/кг были значительно ниже ($p < 0,05$), чем у их южных сверстников.

В некоторой степени это связано с большей массой тела северных школьников (табл. 1), однако не исключается и вклад более высоких абсолютных значений функциональных показателей.

В настоящее время общепризнанно, что показатель физического развития должен быть одним из ведущих параметров, включенных в систему мониторинга здоровья. При

этом особый интерес представляют популяционные исследования, проводимые по единой программе в одном и том же регионе через определенное время. К примеру, можно привести результаты исследования детей в различных регионах РФ в 2000–2010 гг. (В. В. Юрьев с соавт.¹⁴, В. Б. Рубанович¹⁵, Э. М. Казин с соавт. [30] и др.), которые показали, что среднегрупповые значения показателей физического развития обучающихся обоего пола Казахстана в динамике развития в целом соответствовали возрастно-половым стандартам российских обучающихся.

Понятно, что результаты физического развития школьников периодически нуждаются в обновлении в связи с изменениями условий среды жизни и обучения, питания, физической активности и т. д., на основании чего формируются нормативы и стандарты морфофункционального развития. Представленные в настоящей работе данные могут быть положены в основу нормативных показателей для разработки программы «Электронная карта здоровья школьника», которая позволит проводить динамический мониторинг физического здоровья учащихся различных регионов Казахстана.

Заключение

В результате исследования особенностей морфофункционального развития школьников, проживающих в северном и южном регионах Казахстана, выявлены различия в физическом развитии и функциональном состоянии кардио-респираторной системы.

На основании полученных данных можно сделать следующие выводы:

1. Обучающиеся обоего пола 12–17 лет, проживающие в северном регионе (на примере г. Павлодар), опережают южных сверстников (на примере г. Кызылорда) по показателям физического развития, за исключением длины тела и дыхательной системы в подростковом возрасте.

2. Обучающиеся г. Кызылорда характеризуются более высокими функциональными возможностями сердечно-сосудистой системы и физической работоспособности по сравнению со сверстниками г. Павлодара.

Морфофункциональные показатели обучающихся на данном этапе могут быть использованы как нормативные для разработки программы мониторинга здоровья в динамике обучения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Facchini F., Fiori G., Bedogni G., Galletti L., Ismagulov O., Ismagulova A., Sharmanov T., Tsoy I., Belcastro M. G., Rizzoli S., Goldoni M.** Puberty in modernizing Kazakhstan: a comparison of rural and urban children // *Annals of Human Biology*. – 2008. – Vol. 35, Issue 1. – P. 50–64. DOI: <https://doi.org/10.1080/03014460701784567>
2. **Dyer S. M., Gomersall J. S., Smithers L. G., Davy C., Coleman D. T., Street J. M.** Prevalence and characteristics of overweight and obesity in indigenous Australian children: A systematic review // *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. – 2017. – Vol. 57, Issue 7. – P. 1365–1376. DOI: <https://doi.org/10.1080/10408398.2014.991816>

¹⁴ Юрьев В. В., Симаходский А. С., Воронович Н. Н., Хомич М. М. Рост и развитие ребенка. – СПб.: СПбГПМА, 2000. – 197 с.

¹⁵ Рубанович В. Б. Морфофункциональное развитие детей и подростков разных конституциональных типов в зависимости от двигательной активности: дис. ... д-ра мед. наук. – Новосибирск, 2004. – 406 с.



3. **Wheaton A. G., Chapman D. P., Croft J. B.** School Start Times, Sleep, Behavioral, Health, and Academic Outcomes: A Review of the Literature // *Journal of School Health*. – 2016. – Vol. 86, Issue 5. – P. 363–381. DOI: <https://doi.org/10.1111/josh.12388>
4. **MacArthur G., Caldwell D. M., Redmore J., Watkins S. H., Kipping R., White J., Chittleborough C., Langford R., Er V., Lingam R., Pasch K., Gunnell D., Hickman M., Campbell R.** Individual-, family-, and school-level interventions targeting multiple risk behaviours in young people // *Cochrane Database of Systematic Reviews*. – 2018. – Issue 10. – Art. no. CD009927. DOI: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD009927.pub2>
5. **Hafner M., Stepanek M., Troxel W. M.** The economic implications of later school start times in the United States // *Sleep Health*. – 2017. – Vol. 3, Issue 6. – P. 451–457. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sleh.2017.08.007>
6. **Rouse H., Goudie A., Rettiganti M., Leath K., Riser Q., Thompson J.** Prevalence, Patterns, and Predictors: A Statewide Longitudinal Study of Childhood Obesity // *Journal of School Health*. – 2019. – Vol. 89, Issue 4. – P. 237–245. DOI: <https://doi.org/10.1111/josh.12741>
7. **Lee S. M., Miller G. F., Brener N., Michael S., Jones S. E., Leroy Z., Merlo C., Robin L., Barrios L.** Practices That Support and Sustain Health in Schools: An Analysis of SHPPS Data // *Journal of School Health*. – 2019. – Vol. 89, Issue 4. – P. 279–299. DOI: <https://doi.org/10.1111/josh.12742>
8. **Orton E., Whitehead J., Mhizha-Murira J., Clarkson M., Watson M. C., Mulvaney C. A., Staniforth J. U. L., Bhuchar M., Kendrick D.** School-based education programmes for the prevention of unintentional injuries in children and young people // *Cochrane Database of Systematic Reviews*. – 2016. – Issue 12. – Art. no. CD010246. DOI: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD010246.pub2>
9. **Магомедова М. А., Гусейнов Т. С.** Региональные особенности физического развития детей и подростков Дагестана в период школьного обучения в зависимости от природно-климатических условий проживания // *Медицинский Вестник Башкортостана*. – 2018. – Т. 13, № 6 (78). – С. 20–22. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37001664>
10. **Hosseinpour A. R., Nambiar D., Schlotheuber A., Reidpath D., Ross Z.** Health Equity Assessment Toolkit (HEAT): software for exploring and comparing healthinequalities in countries // *BMC Medical Research Methodology*. – 2016. – Vol. 16. – P. 141. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12874-016-0229-9>
11. **Hosseinpour A. R., Schlotheuber A., Nambiar D., Ross Z.** Health Equity Assessment Toolkit Plus (HEAT Plus): software for exploring and comparing healthinequalities using uploaded datasets // *Global Health Action*. – 2018. – Vol. 11, Issue sup1. – P. 20–30. DOI: <https://doi.org/10.1080/16549716.2018.1440783>
12. **Hosseinpour A. R., Bergen N., Schlotheuber A., Grove J.** Measuring health inequalities in the context of sustainable development goals // *Bulletin of the World Health Organization*. – 2018. – Vol. 96. – P. 654–659. DOI: <http://dx.doi.org/10.2471/BLT.18.210401>
13. **Кобринский Б. А.** Мониторинг состояния здоровья детей с использованием современных компьютерных технологий: состояние и перспективы // *Российский вестник перинатологии и педиатрии*. – 2009. – Т. 54, № 1. – С. 6–11. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=12609882>
14. **Фролов С. В., Лядов М. А., Козлова А. Ю.** Результаты регионального мониторинга состояния здоровья школьников // *Российский вестник перинатологии и педиатрии*. – 2013. – Т. 58, № 2. – С. 80–84. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=18956033>



15. **Kim H. H., Chun J.** Examining the Effects of Parental Influence on Adolescent Smoking Behaviors: A Multilevel Analysis of the Global School-Based Student Health Survey (2003–2011) // *Nicotine and Tobacco Research*. – 2016. – Vol. 18, Issue 5. – P. 934–942. DOI: <https://doi.org/10.1093/ntr/ntv172>
16. **Pozza F. S., Nucci L. B., Enes C. C.** Identifying Overweight and Obesity in Brazilian Schoolchildren, 2014 // *Journal of public health management and practice: JPHMP*. – 2018. – Vol. 24, Issue 3. – P. 204–210. DOI: <https://doi.org/10.1097/PHH.0000000000000650>
17. **Guhn M., Janus M., Enns J., Brownell M., Forer B., Duku E., Muhajarine N., Raos R.** Examining the social determinants of children's developmental health: protocol for building a pan-Canadian population-based monitoring system for early childhood development // *BMJ Open*. – 2016. – Vol. 6, Issue 4. – P. e012020. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2016-012020>
18. **Pega F., Valentine N. B., Rasanathan K., Hosseinpoor A. R., Torgersen T. P., Ramanathan V., Posayanonda T., Röbbel N., Kalboussi Y., Rehkopf D. H., Dora C., Montesinos E. R. V., Neira M. P.** The need to monitor actions on the social determinants of health // *Bulletin of the World Health Organization*. – 2017. – Vol. 95. – P. 784–787. DOI: <http://dx.doi.org/10.2471/BLT.16.184622>
19. **Penman-Aguilar A., Talih M., Huang D., Moonesinghe R., Bouye K., Beckles G. J.** Measurement of Health Disparities, Health Inequities, and Social Determinants of Health to Support the Advancement of Health Equity // *Journal of Public Health Management and Practice*. – 2016. – Vol. 22. – P. S33–S42. DOI: <https://doi.org/10.1097/PHH.0000000000000373>
20. **Pedrana L., Pamponet M., Walker R., Costa F., Rasella D.** Scoping review: national monitoring frameworks for social determinants of health and health equity // *Global Health Action*. – 2016. – Vol. 9, Issue 1. – Article: 28831. DOI: <https://doi.org/10.3402/gha.v9.28831>
21. **Айзман Р. И., Айзман Н. И., Лебедев А. В., Плетнёва Е. Ю., Рубанович В. Б.** Мониторинг здоровья учащихся и педагогов с применением компьютера и программных средств // *Народное образование*. – 2010. – № 6 (1399). – С. 147–155. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=15587715>
22. **Лигута В. Ф.** Многолетняя динамика физической подготовленности выпускниц средних школ Хабаровского края по результатам мониторинга // *Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта*. – 2018. – № 11 (165). – С. 167–171. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36540868>
23. **Ефимова Н. В., Мыльникова И. В., Иванов А. Г.** Оценка физической подготовленности учащихся Иркутской области (по данным мониторинга) // *Фундаментальные исследования*. – 2015. – № 7-4. – С. 675–678. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24038051>
24. **Гузик Е. О., Чижевская И. Д., Зятиков Е. С., Башун Т. В., Протьюко Н. Н., Мельникова Е. И.** Мониторинг здоровья школьников г. Минска // *Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья*. – 2013. – № 1. – С. 10–17. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=20225263>
25. **Johnson R. K., Lamb M., Anderson N., Pieters-Arroyo M., Anderson B. T., Bolaños G. A., Asturias E. J.** The global school-based student health survey as a tool to guide adolescent health interventions in rural Guatemala // *BMC Public Health*. – 2019. – Vol. 19. – Article number: 226. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12889-019-6539-1>
26. **Макарова Л. В., Лукьянец Г. Н., Параничева Т. М., Лезжова Г. Н., Тюрина Е. В., Орлов К. В.** Особенности физического развития детей 13–14 лет // *Новые исследования*. – 2016. – № 2 (47). – С. 9–23. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=27536327>



27. **Dangour A. D., Farmer A., Hill H. L., Ismail S. J.** Anthropometric status of Kazakh children in the 1990s // *Economics and Human Biology*. – 2003. – Vol. 1, Issue 1. – P. 43–53. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1570-677X\(02\)00004-7](https://doi.org/10.1016/S1570-677X(02)00004-7)
28. **Li H., Li X., Tao J., Ma Y., Yang Y., Liu F., Chen B., Xie X., Yang H.** Detection rates of overweight and obesity in children and adolescents with different ethnicities in Xinjiang Uigur area // *Chinese Journal of Epidemiology*. – 2014. – Vol. 35, Issue 01. – P. 9–12. DOI: <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2014.01.003>
29. **Айзман Р. И., Лебедев А. В., Айзман Н. И., Рубанович В. Б.** Методология и практика мониторинга здоровья учащейся молодежи // *Журнал научных статей здоровье и образование в XXI веке*. – 2017. – Т. 19, № 5. – С. 73–78. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28278749>
30. **Казин Э. М., Иванов В. И., Литвинова Н. А., Березина М. Г., Гольдшмидт Е. С., Прохорова А. М.** Влияние психофизиологического потенциала на адаптацию к учебной деятельности // *Физиология человека*. – 2002. – Т. 28, № 3. – С. 23–29. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29843234>



DOI: [10.15293/2658-6762.1905.08](https://doi.org/10.15293/2658-6762.1905.08)

Zhanat Makanovna Mukataeva,

Doctor of Biological Sciences, Professor,

Department of General Biology and Genomics, Faculty of Natural Sciences,

Gumilyov Eurasian National University, Astana, Republic of Kazakhstan.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3129-7463>

E-mail: mukataevazh@mail.ru

Aigul Salimzhanovna Dinmukhamedova,

Candidate of Biological Sciences, PhD, Associated professor,

Department of General Biology and Genomics, Faculty of Natural Sciences,

Gumilyov Eurasian National University, Astana, Republic of 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;

Researcher,

Sports Science Research Centre, Institute of Sports, Tourism and Service,

South Ural State University (National Research University), Chelyabinsk,

Russian Federation.

ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0002-7776-4768>

E-mail: aizman.roman@yandex.ru

Comparative analysis of schoolchildren's morpho-functional development as the basis for health monitoring (with the main focus on northern and southern Kazakhstan regions)

Abstract

Introduction. *The deterioration of schoolchildren's health which takes place in Kazakhstan has revealed the need for continuous children's health monitoring within different climatic, geographical and environmental conditions. However, there is a lack of indicators of schoolchildren's morpho-functional development for the Northern and Southern regions of Kazakhstan, which are relevant for making up-to-date health standard tables. In this regard, the aim of this research is to study children's morpho-functional development in the Northern and Southern regions of Kazakhstan, for subsequent monitoring their health within the dynamics of learning.*

Materials and Methods. *Participants of the study were 480 Kazakh schoolchildren from the Northern (No. 22 secondary school in Pavlodar) and Southern (No. 7 secondary school in Kyzylorda) regions aged between 12 and 17 years. 240 were female and 240 were male. The authors used standard generally accepted methods for determining the morphological indicators of physical development and functional indicators of the cardiorespiratory system at rest and after standard physical activities. The data were analyzed using the methods of variation and differential statistics.*

Results. *The study has shown that all indicators of students' physical development are within age, gender and regional standards. However, a comparative assessment of morphological and functional*



indicators showed significant differences between the regions. All parameters of schoolchildren's physical development, except height, were higher in all age groups in the Northern region. On the other hand, the representatives of the Southern region have shown better results concerning the functional parameters of the cardiovascular system, which indicated better physical endurance.

Conclusions. The obtained data indicate the need for further research on children's regional health characteristics and regional standards of morpho-functional development.

Keywords

Morpho-functional characteristics; Physical development; Cardiorespiratory system; Physical working capacity; Schoolchildren's health; Ethnic features.

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. Facchini F., Fiori G., Bedogni G., Galletti L., Ismagulov O., Ismagulova A., Sharmanov T., Tsoy I., Belcastro M. G., Rizzoli S., Goldoni M. Puberty in modernizing Kazakhstan: A comparison of rural and urban children. *Annals of Human Biology*, 2008, vol. 35, issue 1, pp. 50–64. DOI: <https://doi.org/10.1080/03014460701784567>
2. Dyer S. M., Gomersall J. S., Smithers L. G., Davy C., Coleman D. T., Street J. M. Prevalence and characteristics of overweight and obesity in indigenous Australian children: A systematic review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 2017, vol. 57, issue 7, pp. 1365–1376. DOI: <https://doi.org/10.1080/10408398.2014.991816>
3. Wheaton A. G., Chapman D. P., Croft J. B. School start times, sleep, behavioral, health, and academic outcomes: A review of the literature. *Journal of School Health*, 2016, vol. 86, issue 5, pp. 363–381. DOI: <https://doi.org/10.1111/josh.12388>
4. MacArthur G., Caldwell D. M., Redmore J., Watkins S. H., Kipping R., White J., Chittleborough C., Langford R., Er V., Lingam R., Pasch K., Gunnell D., Hickman M., Campbell R. Individual-, family-, and school-level interventions targeting multiple risk behaviours in young people. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2018, issue 10, art. no. CD009927. DOI: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD009927.pub2>
5. Hafner M., Stepanek M., Troxel W. M. The economic implications of later school start times in the United States. *Sleep Health*, 2017, vol. 3, issue 6, pp. 451–457. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sleh.2017.08.007>
6. Rouse H., Goudie A., Rettiganti M., Leath K., Riser Q., Thompson J. Prevalence, patterns, and predictors: A statewide longitudinal study of childhood obesity. *Journal of School Health*, 2019, vol. 89, issue 4, pp. 237–245. DOI: <https://doi.org/10.1111/josh.12741>
7. Lee S. M., Miller G. F., Brener N., Michael S., Jones S. E., Leroy Z., Merlo C., Robin L., Barrios L. Practices That support and sustain health in schools: An analysis of SHPPS data. *Journal of School Health*, 2019, vol. 89, issue 4, pp. 279–299. DOI: <https://doi.org/10.1111/josh.12742>
8. Orton E., Whitehead J., Mhizha-Murira J., Clarkson M., Watson M. C., Mulvaney C. A., Staniforth J. U. L., Bhuchar M., Kendrick D. School-based education programmes for the prevention of unintentional injuries in children and young people. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2016, issue 12, art. no. CD010246. DOI: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD010246.pub2>



9. Magomedova M. A., Guseynov T. S. Features of physical development of children and teenagers of dagestan during school education period depending on natural climatic conditions. *Bashkortostan Medical Journal*, 2018, vol. 13, no. 6, pp. 20–22. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37001664>
10. Hosseinpoor A. R., Nambiar D., Schlotheuber A., Reidpath D., Ross Z. Health equity assessment toolkit (HEAT): Software for exploring and comparing healthinequalities in countries. *BMC Medical Research Methodology*, 2016, vol. 16, pp. 141. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12874-016-0229-9>
11. Hosseinpoor A. R., Schlotheuber A., Nambiar D., Ross Z. Health equity assessment toolkit plus (HEAT Plus): Software for exploring and comparing healthinequalities using uploaded datasets. *Global Health Action*, 2018, vol. 11, issue sup1, pp. 20–30. DOI: <https://doi.org/10.1080/16549716.2018.1440783>
12. Kobrinsky B. A. Children's health monitoring using current computer technologies: State-of-the-art and prospects. *Russian Bulletin of Perinatology and Pediatrics*, 2009, vol. 54, no. 1, pp. 6–11. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=12609882>
13. Frolov S. V., Lyadov M. A., Kozlova A. Yu. Results of regional schoolchildren's health monitoring. *Russian Bulletin of Perinatology and Pediatrics*, 2013, vol. 58, no. 2, pp. 80–84. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=18956033>
14. Kim H. H., Chun J. Examining the effects of parental influence on adolescent smoking behaviors: A multilevel analysis of the global school-based student health survey (2003–2011). *Nicotine and Tobacco Research*, 2016, vol. 18, issue 5, pp. 934–942. DOI: <https://doi.org/10.1093/ntr/ntv172>
15. Pozza F. S., Nucci L. B., Enes C. C. Identifying overweight and obesity in Brazilian schoolchildren, 2014. *Journal of Public Health Management and Practice*, 2018, vol. 24, issue 3, pp. 204–210. DOI: <https://doi.org/10.1097/PHH.0000000000000650>
16. Guhn M., Janus M., Enns J., Brownell M., Forer B., Duku E., Muhajarine N., Raos R. Examining the social determinants of children's developmental health: Protocol for building a pan-Canadian population-based monitoring system for early childhood development. *BMJ Open*, 2016, vol. 6, issue 4, pp. e012020. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2016-012020>
17. Pega F., Valentine N. B., Rasanathan K., Hosseinpoor A. R., Torgersen T. P., Ramanathan V., Posayanonda T., Röbbel N., Kalboussi Y., Rehkopf D. H., Dora C., Montesinos E. R. V., Neira M. P. The need to monitor actions on the social determinants of health. *Bulletin of the World Health Organization*, 2017, vol. 95, pp. 784–787. DOI: <http://dx.doi.org/10.2471/BLT.16.184622>
18. Penman-Aguilar A., Talih M., Huang D., Moonesinghe R., Bouye K., Beckles G. J. Measurement of health disparities, health inequities, and social determinants of health to support the advancement of health equity. *Journal of Public Health Management and Practice*, 2016, vol. 22, pp. S33–S42. DOI: <https://doi.org/10.1097/PHH.0000000000000373>
19. Pedrana L., Pamponet M., Walker R., Costa F., Rasella D. Scoping review: National monitoring frameworks for social determinants of health and health equity. *Global Health Action*, 2016, vol. 9, issue 1, article: 28831. DOI: <https://doi.org/10.3402/gha.v9.28831>
20. Aizman R. I., Aizman N. I., Lebedev A. V., Pletneva E. Yu., Rubanovich V. B. Monitoring the health of students and teachers using a computer and software. *Public Education*, 2010, no. 6, pp. 147–155. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=15587715>
21. Liguta V. F. Long-term dynamics of physical preparedness of secondary school graduates of the Khabarovsk territory according to monitoring results. *Uchenye Zapiski Universiteta imeni P.F. Lesgafta*, 2018, no. 11, pp. 167–171. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=36540868>



22. Efimova N. V., Mylnikova I. V., Ivanov A. G. Evaluation of Physical Preparedness of Scholstudents of Irkutsk Region (According to The Monitoring). *Fundamental Research*, 2015, no. 7-4, pp. 675–678. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=24038051>
23. Guzik E. O., Chizhevskaya I. D., Zyatikov E. S., Bashun T. V., Protko N. N., Melnikova E. I. Monitoring of the health of school children of Minsk. *School and University Medicine and Health Issues*, 2013, no. 1, pp. 10–17. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=20225263>
24. Johnson R. K., Lamb M., Anderson H., Pieters-Arroyo M., Anderson B. T., Bolaños G. A., Asturias E. J. The global school-based student health survey as a tool to guide adolescent health interventions in rural Guatemala. *BMC Public Health*, 2019, vol. 19, article number: 226. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12889-019-6539-1>
25. Makarova L. V., Lukyanets G. N., Paranicheva T. M., Lezhova G. N., Tyurina E. V., Orlov K. V. Features of the physical development of children 13-14 years old. *New Studies*, 2016, no. 2, pp. 9–23. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=27536327>
26. Dangour A. D., Farmer A., Hill H. L., Ismail S. J. Anthropometric status of Kazakh children in the 1990s. *Economics and Human Biology*, 2003, vol. 1, issue 1, pp. 43–53. DOI: [https://doi.org/10.1016/S1570-677X\(02\)00004-7](https://doi.org/10.1016/S1570-677X(02)00004-7)
27. Li H., Li X., Tao J., Ma Y., Yang Y., Liu F., Chen B., Xie X., Yang H. Detection rates of overweight and obesity in children and adolescents with different ethnicities in Xinjiang Uigur area. *Chinese Journal of Epidemiology*, 2014, vol. 35, issue 01, pp. 9–12. DOI: <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2014.01.003>
28. 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 XXI Century*, 2017, vol. 19, no. 5, pp. 73–78. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28278749>
29. Kazin E. M., Ivanov V. I., Litvinova N. A., Berezina M. G., Goldshmidt E. S., Prokhorova A. M. Influence of the psychophysiological potential on adaptation to educational activities. *Human Physiology*, 2002, vol. 28, no. 3, pp. 23–29. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=29843234>

Submitted: 08 August 2019

Accepted: 09 September 2019

Published: 31 October 2019



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, М. Ю. Карганов

DOI: [10.15293/2658-6762.1905.09](https://doi.org/10.15293/2658-6762.1905.09)

УДК 57.026+613.955+371

Сезонная вариабельность возрастания антропометрических показателей у младших школьников Московского региона

Н. Б. Панкова, М. Ю. Карганов (Москва, Россия)

Проблема и цель. Мониторинговые медико-биологические исследования свидетельствуют о том, что существует выраженная сезонная вариабельность возрастания массы тела и индекса массы тела (ИМТ) у детей и подростков. Однако в описании динамики таких изменений нет однозначности: часть исследователей сообщают о преимущественном возрастании ИМТ в зимний период, часть – за время летних каникул. Целью нашего исследования стала оценка наличия и динамики сезонных изменений прироста наиболее распространённых показателей физического развития (длина и масса тела, ИМТ, кистевая динамометрия) у обучающихся начальных классов Московского региона.

Методология. Проведен мониторинг 214 детей, с 1-го по 5-й классы, с двукратными ежегодными обследованиями в конце сентября – начале октября и в конце марта – начале апреля. В работе использованы данные длины и массы тела, ИМТ, а также кистевой динамометрии.

Результаты. Показано, что показатели массы тела и ИМТ у учащихся начальных классов имеют выраженную сезонную вариабельность, с большей степенью прироста за зимний период. Вариабельность ИМТ характерна как для девочек, так и для мальчиков, и не зависит от возраста поступления в школу (в интервале 7–8 лет). При этом распространённость ожирения среди учащихся первых классов близка к контрольным значениям ВОЗ для соответствующих возрастно-половых групп, и не увеличивается до окончания 5-го класса. Однако за период с 1-го по 5-й классы происходит увеличение доли детей с избыточной массой тела при снижении доли детей с нормальными величинами ИМТ; данный процесс может быть предотвращён адекватной физической нагрузкой в рамках школьной программы физического воспитания. Сезонная вариабельность в показателях кистевой силы рук, а также контрольных нормативов физкультурных тестов, не обнаружена.

Заключение. Полученные данные позволяют считать, что обследованная выборка детей по показателям антропометрии близка к нормальной, а имеющиеся негативные тенденции по возрастанию доли школьников с избыточной массой тела могут быть обратимы.

Ключевые слова: масса тела; избыточная масса тела; кистевая динамометрия; физическое развитие; физические качества; сезонная вариабельность; школьники.

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

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

Постановка проблемы

Мониторинг показателей физического развития детей, в частности длины и массы тела, а также рассчитываемого на их основе индекса массы тела (ИМТ), является обязательной составляющей оценки эффективности здоровьесберегающей деятельности образовательных организаций [1] и летних оздоровительных лагерей [6]. Однако эти морфометрические показатели подвержены влияниям не только социальных, но и хронобиологических факторов [14; 24].

Выраженные колебания погодных условий в странах с умеренным и континентальным климатом как ведущий средовой фактор вызывают адаптивные изменения в организме человека. Так, для взрослых жителей нашей страны в зимний период характерны изменения в углеводном и липидном обменах, приводящие к накоплению жировой массы [9; 10]. Аналогичная динамика массы тела описана для жителей Нидерландов [32] и Турции [27]. У детей накопление массы тела в зимний период описано датскими [20] и японскими [23] исследовательскими группами. Однако большинство современных исследователей описывают для детей диаметрально противоположные сезонные колебания ИМТ: возрастание в период летних каникул [15; 19; 21; 22; 25; 28; 33; 34].

Важно, что наличие сезонной вариабельности ИМТ выявляется только как минимум в двухточечных повторных исследованиях – т. е. в динамике у одних и тех же людей [26]. Исследования, выполненные на независимых, хотя и больших по объёму выборках (более 70 000 человек), не подтверждают наличие сезонных колебаний ИМТ [16].

Целью нашего исследования стала оценка наличия и динамики сезонных изменений прироста наиболее распространённых показателей физического развития (длина и масса тела, ИМТ, кистевая динамометрия) у

обучающихся начальных классов московского региона.

Методология исследования

Исследование выполнено в рамках реализации программы региональной инновационной площадки «Создание системы физкультурно-оздоровительной работы в школе в рамках внедрения комплекса “Готов к труду и обороне” (ГТО)», на базе школы № 5 г. Реутов Московской области (приказ Министерства образования Московской области № 777 от 03.03.2016). 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).

Дважды в год, в конце сентября – начале октября и в конце марта – начале апреля проводили измерения длины тела (с точностью до 0,5 см) и массы тела (с точностью до 0,1 кг), с последующим расчётом ИМТ в $\text{кг}/\text{м}^2$. Одновременно оценивали кистевую силу рук (динамометрия) с точностью до 0,5 кг (при помощи электронного детского силомера ДМЭР-30, производитель ОАО «ТВЕС», г. Тамбов, Россия). В эти же сроки дети сдавали нормативы соответствующей ступени комплекса ГТО.

Для решения поставленной в исследовании задачи оценивали степень изменения (%) каждого из показателей, за соответствующий полугодовой период, обозначаемый как «в-о» (с весны до осени) или «о-в» (с осени до весны) с указанием класса (с 1-го по 5-й). Соответственно, в исследовании учтены только повторные данные в динамике (дельты).

В динамике прослежены показатели детей из двух параллелей: с 1-го по 4-й классы, и с 4-го по 5-й классы. В параллели, включённой в мониторинг с 1-го по 4-й классы, два класса занимались по традиционной учебной программе

физического воспитания, а в двух других классах применялась экспериментальная 12-минутная беговая разминка с достижением частоты сердечных сокращений 160–170 ударов в минуту¹.

Всего в исследовании приняли участие 214 человек. Возрастная характеристика участников эксперимента представлена в таблице 1. В каждом классе разброс учащихся по возрасту доходил до двух лет, т. е. в каждом классе были представлены до четырех возрастных групп.

Статистическую обработку данных проводили с использованием пакета Statistica 7.0.

Нормальность распределения выборок проверяли по критерию Шапиро–Уилка. Поскольку по большинству показателей, как в исходном тестировании, так и при оценке их динамики, не соблюдалась нормальность распределения выборки (табл. 1), мы использовали непараметрические критерии: парный критерий Вилкоксона для связанных переменных и критерий Манна–Уитни для независимых выборок. Для оценки различий в распределениях использовали точный метод Фишера (двусторонний критерий). Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Таблица 1

Вероятность принятия гипотезы о нормальности распределения (по критерию Шапиро-Уилка)

Table 1

Probability of accepting the hypothesis of normal distribution (according to the Shapiro-Wilk criterion)

Показатель	Девочки			Мальчики		
	<i>n</i>	исходное тестирование	дельта	<i>n</i>	исходное тестирование	дельта
7,0–7,5 лет						
Возраст	16	0,001		14	0,092	
КД, левая рука	14	0,112	0,100	10	0,649	0,359
КД, правая рука	14	0,200	0,082	10	0,716	0,360
Длина тела	15	0,076	0,263	14	0,249	0,051
Масса тела	15	0,001	0,937	14	0,001	0,050
ИМТ	15	0,022	0,648	14	0,006	0,238
7,6–8,0 лет						
Возраст	46	<0,001		42	0,002	
КД, левая рука	42	0,036	0,920	36	0,116	0,214
КД, правая рука	42	0,046	0,158	36	0,373	0,199
Длина тела	44	0,189	0,002	41	0,476	0,132
Масса тела	44	<0,001	<0,001	41	<0,001	<0,001
ИМТ	44	<0,001	<0,001	41	<0,001	<0,001
8,1–8,5 лет						
Возраст	55	<0,001		37	0,002	
КД, левая рука	53	0,655	0,306	37	0,345	0,264
КД, правая рука	54	0,488	0,605	37	0,807	<0,001
Длина тела	54	0,266	0,269	35	0,693	0,089
Масса тела	54	<0,001	0,008	35	<0,001	0,787
ИМТ	54	<0,001	0,045	35	<0,001	0,693

¹ Панкова Н. Б., Романов С. В. Здоровьесберегающий потенциал беговой разминки в спортивном зале (методика для начальной школы) // Здоровьесберегающее образование. – 2013. – № 8. – С. 89–93.



Продолжение таблицы 1

8,6–9,0 лет						
Возраст	56	<0,001		43	0,002	
КД, левая рука	55	0,739	<0,001	43	0,016	<0,001
КД, правая рука	56	0,329	0,005	43	0,346	<0,001
Длина тела	55	0,665	0,148	43	0,643	0,227
Масса тела	55	<0,001	0,084	43	<0,001	0,219
ИМТ	55	<0,001	0,235	43	<0,001	0,840
9,1–9,5 лет						
Возраст	59	<0,001		50	<0,001	
КД, левая рука	58	0,382	<0,001	50	0,117	0,325
КД, правая рука	59	0,238	0,006	49	0,066	<0,001
Длина тела	59	0,557	0,042	50	0,766	0,026
Масса тела	59	<0,001	0,747	50	<0,001	0,152
ИМТ	59	<0,001	0,963	50	<0,001	0,358
9,6–10,0 лет						
Возраст	59	<0,001		50	<0,001	
КД, левая рука	59	0,041	0,001	50	0,017	0,001
КД, правая рука	59	0,027	0,291	49	0,237	0,384
Длина тела	59	0,418	0,397	50	0,212	<0,001
Масса тела	59	<0,001	0,570	50	<0,001	0,768
ИМТ	59	<0,001	0,842	50	<0,001	0,973
10,1–10,5 лет						
Возраст	53	<0,001		47	0,002	
КД, левая рука	53	0,044	0,108	47	0,164	0,184
КД, правая рука	53	0,503	0,075	47	0,210	<0,001
Длина тела	53	0,089	0,397	47	0,145	<0,001
Масса тела	53	<0,001	0,118	47	<0,001	0,130
ИМТ	53	<0,001	0,133	47	<0,001	0,071
10,6–11,0 лет						
Возраст	40	<0,001		34	<0,001	
КД, левая рука	40	0,430	0,805	34	0,539	0,161
КД, правая рука	40	0,852	0,002	34	0,883	<0,001
Длина тела	40	0,040	0,129	34	0,066	<0,001
Масса тела	40	<0,001	0,220	34	0,001	0,827
ИМТ	40	<0,001	0,064	34	0,038	0,597
11,1–11,5 лет						
Возраст	20	0,016		28	0,001	
КД, левая рука	19	0,226	0,422	27	0,217	0,041
КД, правая рука	19	0,746	0,108	27	0,897	0,301
Длина тела	19	0,275	0,106	27	0,303	0,143
Масса тела	19	0,003	0,060	27	0,005	0,758
ИМТ	19	0,050	0,088	27	0,014	0,833
11,6–12,0 лет						
Возраст	9	0,103		16	0,078	
КД, левая рука	9	0,271	0,265	14	0,399	0,601
КД, правая рука	9	0,957	0,500	14	0,658	0,226
Длина тела	9	0,287	0,040	15	0,816	0,261

Окончание таблицы 1

Масса тела	9	0,036	0,901	15	0,011	0,111
ИМТ	9	0,039	0,959	15	0,018	0,722
12,1–12,5 лет						
Возраст	8	0,007		14	<0,001	
КД, левая рука	7	0,712	0,718	12	0,185	0,357
КД, правая рука	7	0,444	0,132	12	0,390	0,929
Длина тела	8	0,865	0,617	14	0,551	0,693
Масса тела	8	0,013	0,213	14	0,108	0,034
ИМТ	8	0,065	0,169	14	0,424	0,101

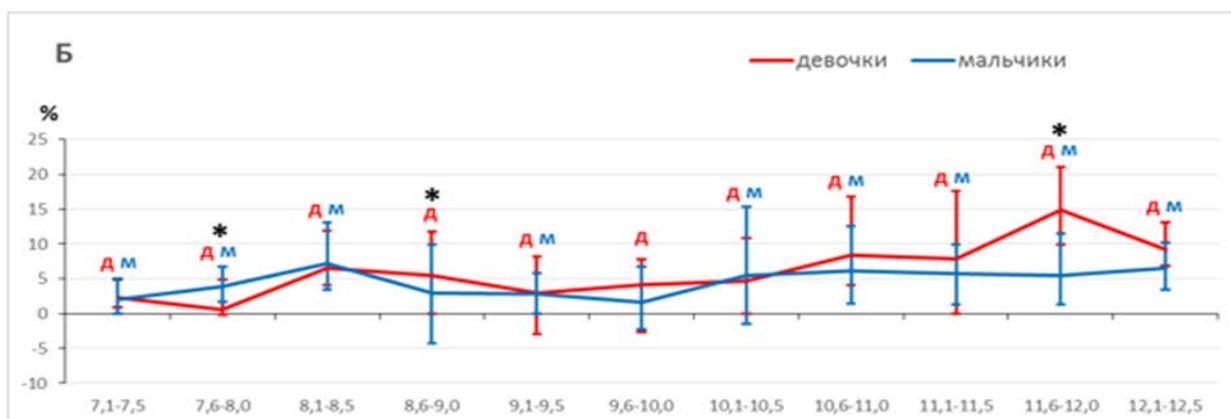
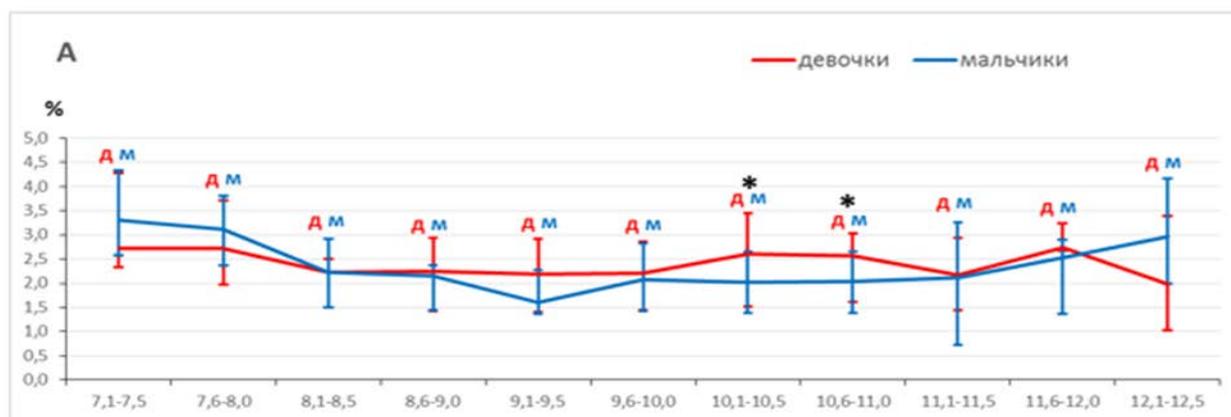
Примечание. Жирным шрифтом выделены значения $p < 0,05$, при которых распределение отличается от нормального

Note. In bold, $p < 0.05$, in which the distribution differs from the normal, is highlighted

Результаты исследования, обсуждение

Принято, что стандартные гигиенические данные о показателях физического развития детей ранжируются по полу и возрасту с точностью до полугода или 1 месяца², без

учёта сезонности проведения обследования. Такой подход, применённый к нашим данным, показал наличие плавной динамики прибавки длины тела (рис. 1 А), с опережающей прибавкой у девочек в возрасте 10–11 лет.



² Физическое развитие детей и подростков Российской Федерации. Выпуск VII: учебное пособие / Под ред.

В. Р.Кучмы, Н. А. Скоблиной, О. Ю. Милушкиной. – М.: Литтерра, 2019. – 176 с.



Рис. 1. Динамика прироста (в %) длины тела (А), массы тела (Б), ИМТ (В) и силы правой кисти (Г) за полугодовые интервалы времени (возраст указан на оси)

Примечание. Данные представлены в виде медианы и межквартильного размаха. Статистически значимые изменения за интервал времени (по парному критерию Вилкоксона) обозначены красной буквой «д» для девочек, и синей буквой «м» для мальчиков. Статистически значимые различия между девочками и мальчиками (по критерию Манна-Уитни) обозначены чёрной звёздочкой

Fig. 1. The dynamics of growth (in%) of body length (A), body mass (Б), BMI (В) and right hand brush force dynamometry (Г) for half-year time intervals (age is indicated on the axis)

Note. Girls data are marked with a red line, boys data are marked with a blue line. All data are presented as a median and interquartile range. Statistically significant changes over the time interval (according to the Wilcoxon paired criterion) are indicated by the red letter “d” for girls, and the blue letter “m” for boys. Statistically significant differences between girls and boys (according to the Mann-Whitney test) are marked with black asterisk (*)

В динамике массы тела (рис. 1 Б) мы обнаружили опережающие темпы прироста у девочек старше 11,5 лет по сравнению с мальчиками, с соответствующим опережением роста ИМТ (рис. 1 В). Это согласуется с результа-

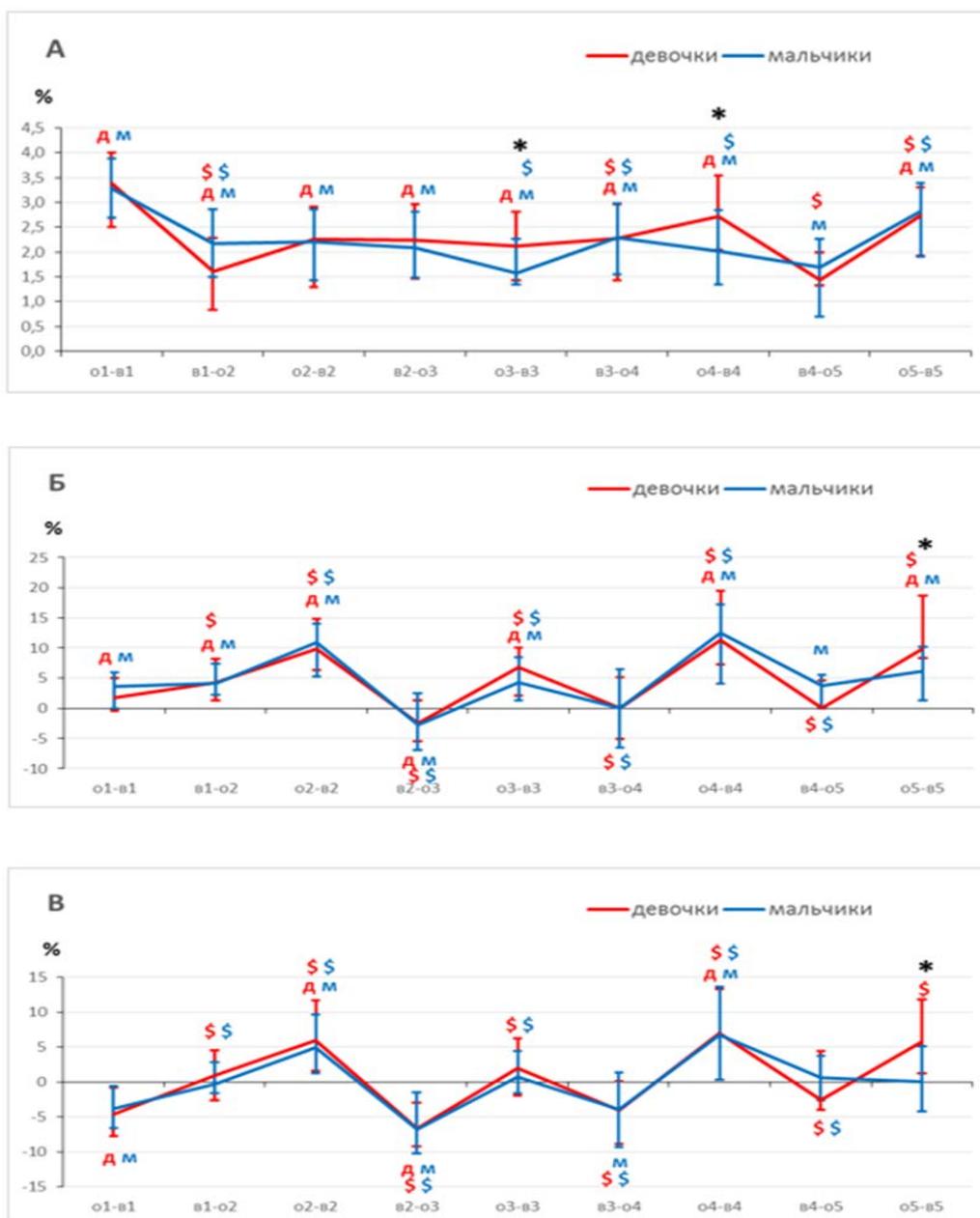
тами других российских исследователей³. Динамика прироста кистевой силы рук была плавной, равномерной и не различалась у девочек и мальчиков ни для правой руки (рис. 1 Г), ни для левой руки.

³ Физическое развитие детей и подростков Российской Федерации. Выпуск VII: учебное пособие / Под ред.

В. Р. Кучмы, Н. А. Скоблиной, О. Ю. Милушкиной. – М.: Литтерра, 2019. – 176 с.

При проведении работы мы обнаружили, что у части детей в осенних обследованиях показатели массы тела оказывались ниже, чем предыдущей весной, и снижение массы тела могло достигать до 2,5 кг. В беседах с детьми было выявлено, что эти наблюдения подтверждаются результатами домашних измерений. Соответственно, представление описанных

выше данных с учётом сезона проведения обследований показало иную картину. Так, описываемый в классических пособиях по хронобиологии⁴ максимальный прирост длины тела в летние месяцы обнаружен нами только у мальчиков за время летних каникул после 3-го класса (интервал «в3-о4») (рис. 2 А).



⁴ Хильдебрандт Г., Мозер М., Леховер М. Хронобиология и хрономедицина. Пер. с нем. – М.: Арнебия, 2006. – 144 с.

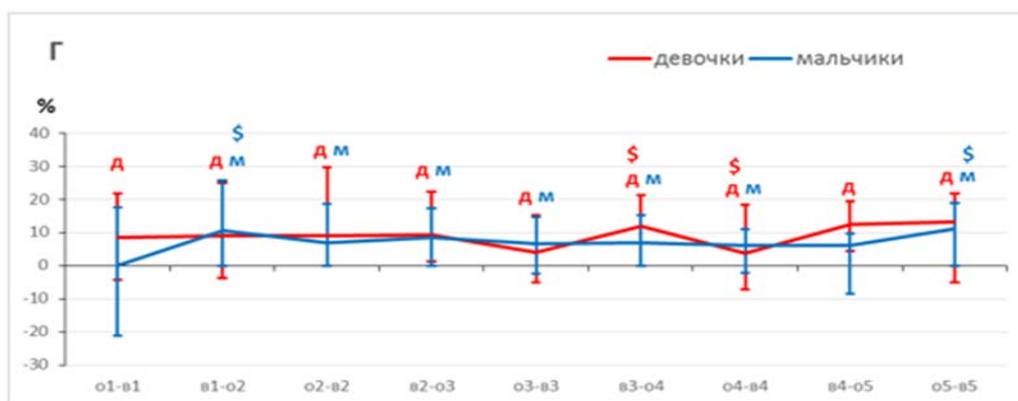


Рис. 2. Динамика прироста (в %) длины тела (А), массы тела (Б), ИМТ (В) и силы правой кисти (Г) по сезонам (данные представлены в виде медианы и межквартильного размаха)

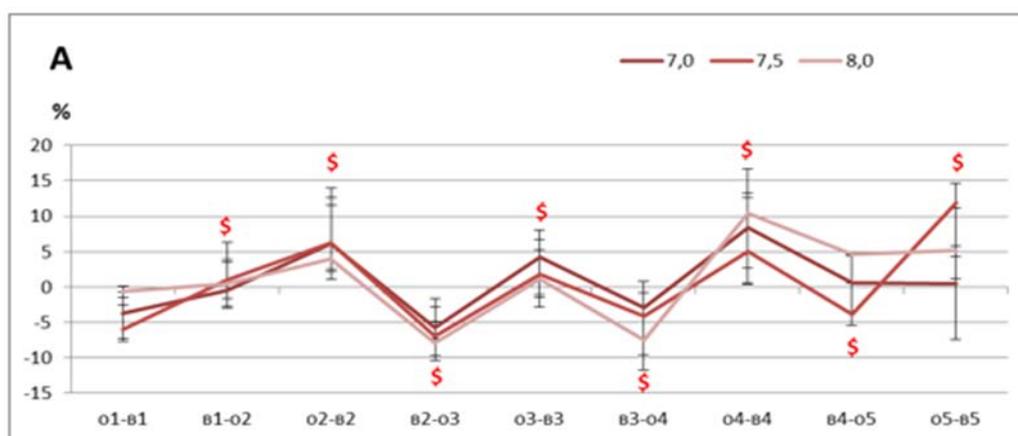
Примечание. Обозначения периодов времени: «о» – осень, «в» – весна, цифрами обозначен класс. Обозначения статистической достоверности – как на рис. 1. Знаком «\$» обозначены статистически значимые отличия от предыдущего интервала в своей группе (по критерию Манна–Уитни)

Fig. 2. Dynamics of growth (in%) of body length (A), body weight (Б), BMI (В) and right hand brush force dynamometry (Г) by seasons (data are presented as median and interquartile range)

Note. The designations of time periods: “o” – autumn, “v” – spring, numbers denote class. Designations of statistical reliability: as in Fig. 1. The “\$” signifies statistically significant differences from the previous interval in its group (according to the Mann–Whitney test)

Динамика же прироста массы тела (рис. 2 Б) имела выраженный «пилообразный» характер, с ускоренным приростом массы тела за зимний период (интервалы «о-в»). Соответственно, аналогичный характер во 2–5 классах имела и динамика ИМТ (рис. 2 В). Исключение составил только период обучения в 1-м классе, где была выше скорость прироста длины тела, что естественно отразилось на динамике производного показателя ИМТ.

Поскольку в каждом классе были дети, поступившие в школу в разном возрасте (от 7 до 8 лет), мы проанализировали возможную зависимость динамики массы тела и ИМТ от данного параметра (рис. 3). Оказалось, что «пилообразный» характер сезонной динамики массы тела и ИМТ воспроизводится во всех возрастных группах, как у девочек (рис. 3 А), так и у мальчиков (рис. 3 Б).



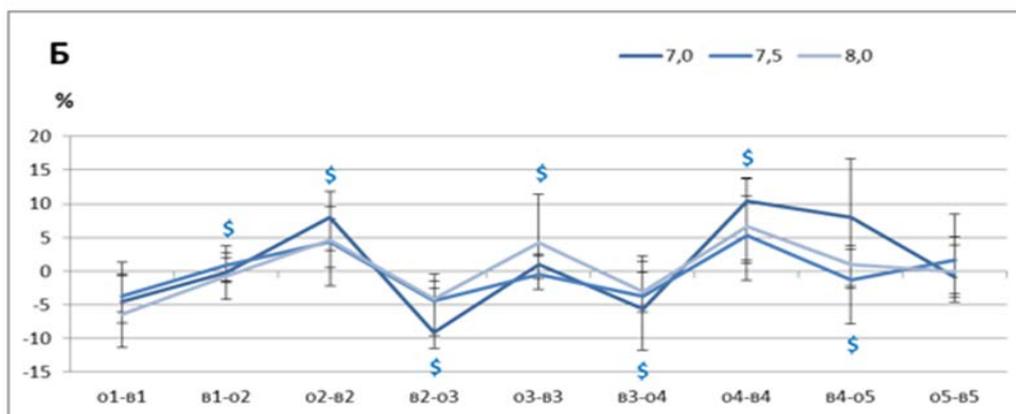


Рис. 3. Динамика прироста (в %) ИМТ у девочек (А) и мальчиков (Б), поступивших в школу в разном возрасте (указан в легенде), по сезонам (данные представлены в виде медианы и межквартильного размаха)

Примечание. Обозначения – как на рис. 2.

Fig. 3. Growth dynamics (in%) of BMI in girls (A) and boys (Б) who entered school at different ages (indicated in the legend), by seasons (data are presented in the form of a median and interquartile range)

Note. Designations: as in fig. 2.

Полученные данные по сезонной вариативности ИМТ у современных школьников из начальных классов, по нашему мнению, представляют академический интерес для гигиенистов и возрастных физиологов. Главный аспект – совпадение выявленных нами закономерностей с сезонной вариативностью ИМТ у взрослых людей [27; 32] и диаметрально противоположность доминирующим в последние годы данным по сезонной динамике ИМТ у детей [15; 25]. Как показали японские коллеги, результаты которых совпадают с нашими данными, возрастание ИМТ за летние месяцы характерно только для детей с ожирением [23]. Эта точка зрения поддерживается и авторами из США, с уточнением, что наиболее подвержены росту ИМТ в летний период чернокожие и латиноамериканские дети [21; 22], а также дети индейцев [28; 34], среди которых доля обследованных с ожирением превышает 60 % выборки [12; 28].

Мы проанализировали распространённость ожирения в обследованной выборке, в соответствии с рекомендациями ВОЗ: масса тела считается избыточной, если ИМТ превышает 85-й перцентиль (или $Me + 1SD$) соответствующей условно-нормальной популяционной выборки (данные по ним приведены на сайте ВОЗ⁵). Заключение о наличии ожирения делается при превышении величины ИМТ 97,5-го перцентиль (или $Me + 2SD$). Величину ИМТ ниже 15-го перцентиль (или $Me - 1SD$) считают проявлением недостаточности массы тела. Для получения корректного заключения мы использовали возраст детей с точностью до 1 месяца, как и предполагают референтные таблицы. Оказалось, что в начале обследования (осень 1-го класса) в нашей школе доля детей с недостаточной массой тела составила 7,9 %, с избыточной массой тела – 19,1 %, с ожирением – 13,5 % (рис. 4 А). Доля детей с повышенными величинами

⁵ BMI-for-age (5-19 years) URL: https://www.who.int/growthref/who2007_bmi_for_age/en/

нами массы тела, конечно, превышает рекомендации ВОЗ (в сумме 15 %), но и далеки от 60 %, описываемых американскими коллегами [28]. К концу обследования (весна 5-го класса) доли детей с недостаточной массой тела и ожирением

в нашем исследовании не изменились, тогда как доля детей с нормальными величинами ИМТ сократилась за счёт возрастания доли детей с избыточной массой тела.

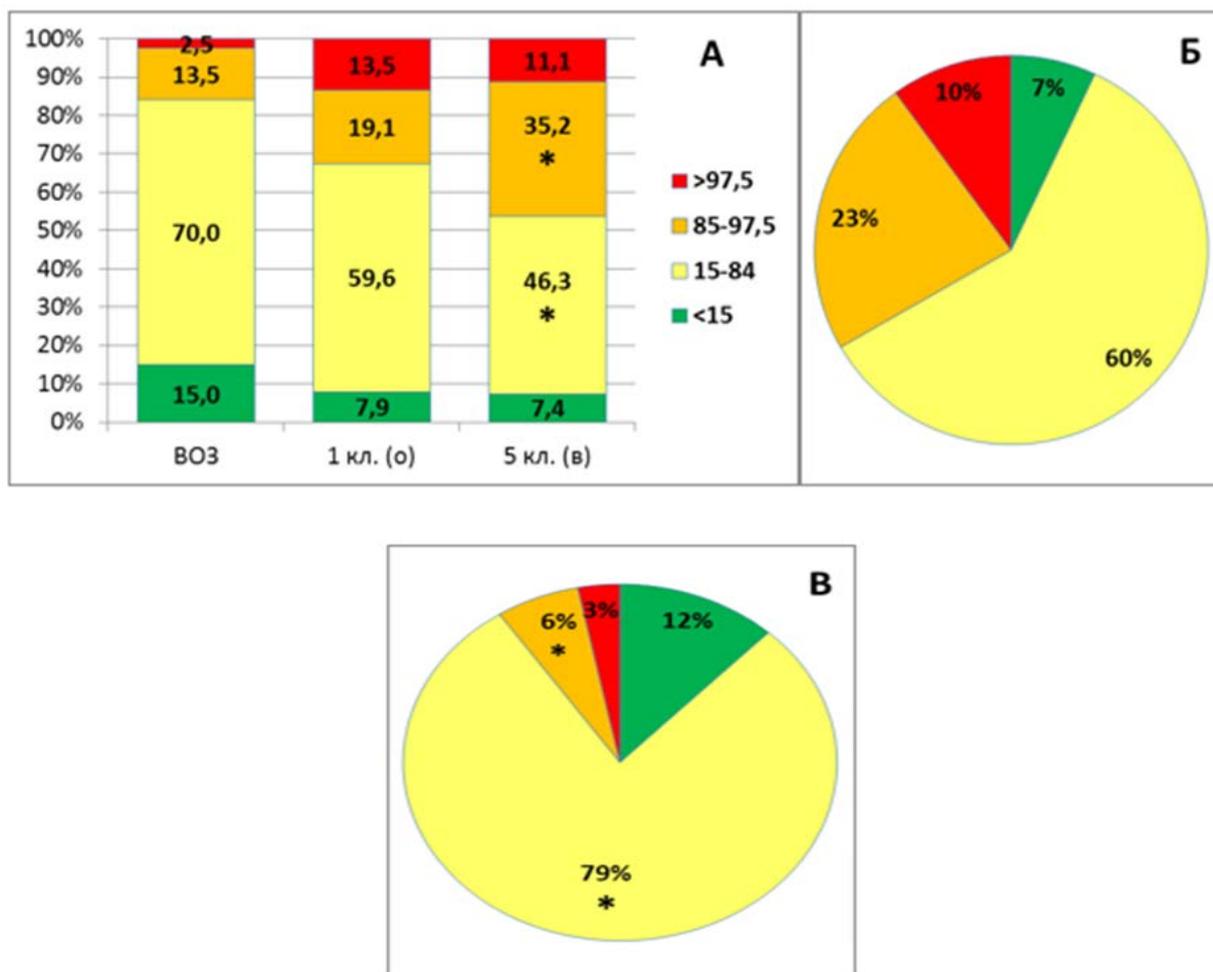


Рис. 4. Доли детей с разными величинами ИМТ (границы процентильных диапазонов указаны в легенде). А – в условно-нормальной выборке ВОЗ, в начале и конце мониторинга наших испытуемых. Б – в конце 4-го класса среди девочек классов со стандартной программой физического воспитания, В – в конце 4-го класса среди девочек классов с беговой разминкой

Примечание. Звёздочками обозначены статистически значимые отличия от соответствующего контроля по точному критерию Фишера

Fig. 4. The portions (in%) of children with different BMI values (the boundaries of percentile ranges are indicated in the legend). А – in the conditionally normal sample of WHO, at the beginning (1st grade, autumn) and end (5th grade, spring) of monitoring of our subjects. Б – at the end of the 4th grade among girls of classes with a standard physical education program, В – at the end of the 4th grade among girls of classes with a running warm-up

Note. Asterisks indicate statistically significant differences from the corresponding control according to Fisher's exact criterion

Наши результаты оказались близки к данным других российских исследователей. Так, выявлено, что среди дошкольников в возрасте 7 лет доля детей с избыточной массой тела достигает 14 % [2], а среди мальчиков 7–17 лет Санкт-Петербурга доля детей с избыточной массой тела и ожирением достигает 16,4–38,2 % [7].

Следовательно, главной причиной отличий наших данных по динамике сезонной вариабельности ИМТ от результатов большинства современных исследований можно считать различия между выборками по доле детей с ожирением – в нашем исследовании их меньше.

В исследованиях, где выявлено возрастание ИМТ в период летних каникул, предполагается, что основной причиной данного процесса является снижение двигательной активности [15], что подтверждают данные наблюдений за детьми с ожирением [17]. Однако результаты количественных оценок по всей детской выборке свидетельствуют о том, что даже в США во время летних каникул энергозатраты детей не снижаются [35], а сами дети оказываются физически более активными, чем во время учебного года [31].

В нашей стране гиподинамия, сопровождающая учебный процесс, считается ведущим фактором риска для развития у детей школьно-обусловленных заболеваний⁶. Потребность детей в движении измеряли разными способами. Оказалось, что в возрасте 8–10 лет дети, не связанные никакими социальными условностями и двигающиеся по потребности, совершают в сутки 18–20 тысяч

движений⁷. Это близко гигиенически-обоснованным нормативам (15–20 тысяч движений)¹, по времени соответствует 1,5–2 часам активной физической нагрузки (из которых не менее 30 мин приходится на нагрузку достаточно высокого уровня, с частотой сердечных сокращений до 140–160 ударов в минуту), в энергозатратах – 3100–4000 ккал, в рамках школьной программы – примерно 1 час физкультуры в день (5 раз в неделю), и занятия в спортивной секции.

Количественные измерения двигательной активности современных учащихся начальной школы свидетельствуют о том, что в реальной жизни уровень локомоций составляет 11,3 тысяч в будние дни, и 9 тысяч – в выходные [4]. При этом уровень двигательной активности наиболее высок в летние месяцы [3]. Предсказуемо, что в условиях свободного выбора досуговой деятельности, в том числе во время летних каникул, дети выбирают привычный для них образ жизни [11], поэтому включение различных форм двигательной активности в распорядок дня оздоровительных лагерей должно способствовать оздоровлению отдыхающих в них детей [8], и нормализации ИМТ, как того требуют нормативные документы⁸.

Аналогичную стратегию для предотвращения дальнейшего распространения «эпидемии» ожирения среди детей предлагают и американские коллеги: набирает популярность концепция «структурированного дня», когда детей «уводят» из режима произвольного вы-

⁶ Сухарев А. Г. Здоровье и физическое воспитание детей и подростков. – М.: Медицина, 1991. – 245 с.

⁷ Абзалов Р. А., Ситдииков Ф. Г. Развивающееся сердце и двигательный режим. – Казань: Изд-во КГПУ, 1998. – 95 с.

⁸ Методические рекомендации МР 2.4.4.0127-18 «Методика оценки эффективности оздоровления в стационарных организациях отдыха и оздоровления детей» (утв. Главным государственным санитарным врачом РФ 11 мая 2018 г.) URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/71875014/>

бора деятельности в жёстко-структурированный режим учебной деятельности [18] и летнего отдыха [30].

Вторым немаловажным фактором, способствующим распространению ожирения, является нарушение принципов и правил питания. Как показывают наблюдения за детьми с ожирением, в условиях свободного выбора они предпочитают продукты на основе сахара [17] – как и взрослые, особенно в праздничные дни [29]. В оздоровительных лагерях, по крайней мере в нашей стране, при составлении меню такие принципы и правила соблюдаются [5]. Можно надеяться, что относительно невысокие показатели распространённости в нашей стране детского ожирения связаны с государственным контролем питания в образовательных организациях и оздоровительных лагерях, а также сохранением традиций домашнего питания.

Вероятно, перечисленные выше возможные причины возрастания массы тела у детей действуют не поодиночке, а совместно, и небольшой избыток калорийности продуктов в сочетании с небольшим недостатком двигательной активности в совокупности приводят к набору избыточной массы тела. В отличие от ожирения, в большинстве случаев имеющего конкретные этиологические, патогенетические и клинические признаки [14], такие изменения обратимы, в том числе методами, доступными в семье, образовательной организации и в летнем лагере.

В нашем исследовании была возможность проанализировать динамику показателей физического развития в зависимости от содержания урока физического воспитания. В параллели, включённой в мониторинг с 1-го по 4-й классы, два класса занимались по традиционной учебной программе, а в двух других классах применялась экспериментальная беговая разминка⁹. Мы не выявили различий среди мальчиков, но у девочек при обучении по экспериментальной методике к концу 4-го класса доля обследованных с нормальными величинами ИМТ была выше – за счёт снижения доли детей с избыточной массой тела (рис. 4 Б и В). Российские коллеги также описывают нормализующий эффект экспериментальных программ физического воспитания в более старшем возрасте, однако частично теряющийся за время летнего отдыха [13].

В нашей работе мы не обнаружили сезонных колебаний кистевой силы правой (рис. 2 Г) и левой рук. Проведённые одновременно с нашим исследованием тестирования физических качеств также не выявили статистически значимых сезонных колебаний прироста оцениваемых показателей (рис. 5), что, по крайней мере, не осложняет работу учителей физической культуры. Это обстоятельство, а также описанная выше возможность нормализации ИМТ школьников средствами физического воспитания определяют практическое значение нашей работы для системы образования.

⁹ Панкова Н. Б., Романов С. В. Здоровьесберегающий потенциал беговой разминки в спортивном зале (методика для начальной школы) // Здоровьесберегающее образование. – 2013. – № 8. – С. 89–93.

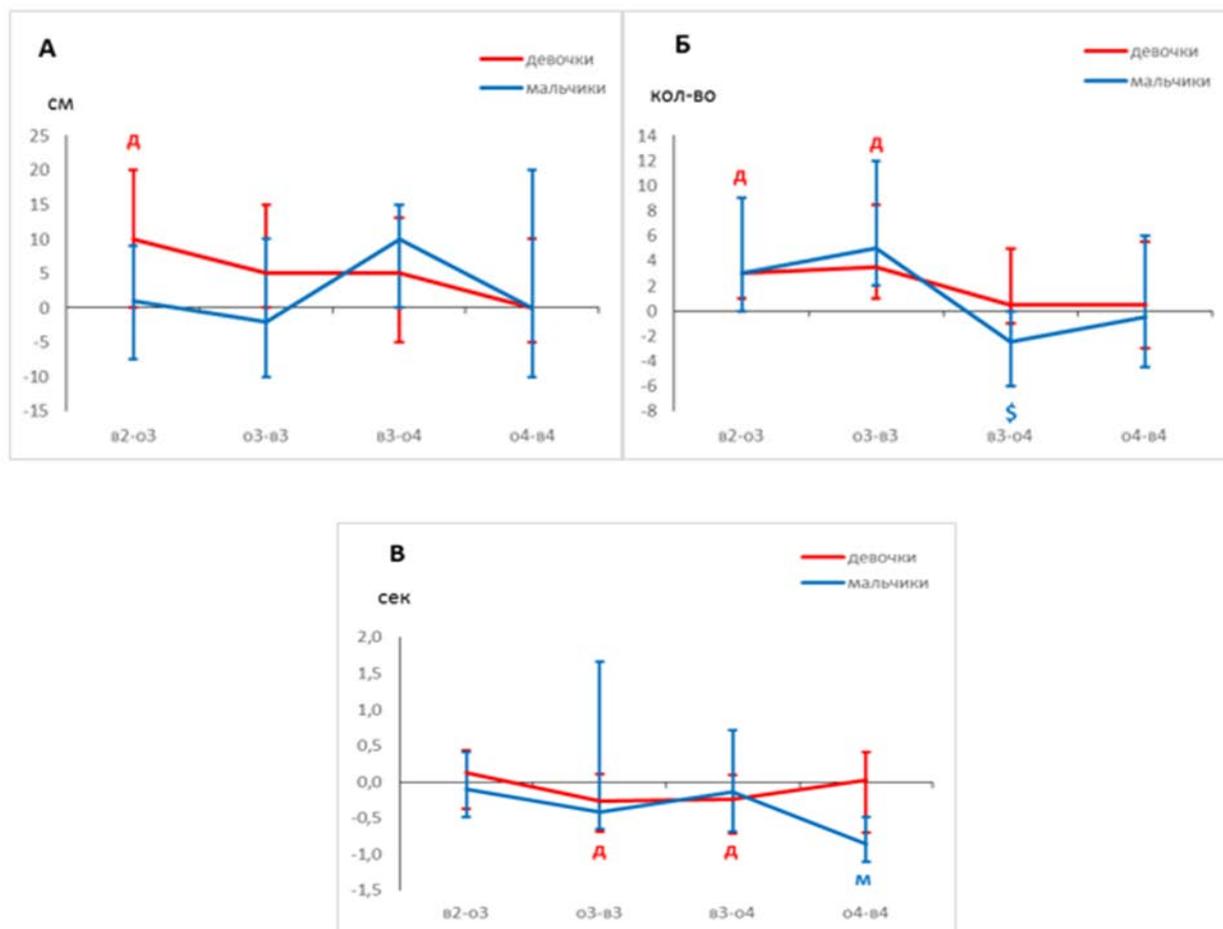


Рис. 5. Динамика изменения результатов прыжка с места, в см (А), количества подъёмов тела из положения лёжа (упражнения на пресс) за 1 мин (Б), и бега на 60 м, в сек (В)

Примечание. Обозначения – как на рис. 2.

Fig. 5. The dynamics of the change in the results of a jump from a place, in cm (A), the number of body lifts from a lying position (press exercises) in 1 min (Б), and 60 m run, in sec (B).

Note. Designations: as in fig. 2.

Заключение

1. Показатели массы тела и индекса массы тела у учащихся начальных классов имеют выраженную сезонную вариабельность с возрастанием за зимний период.
2. Вариабельность ИМТ характерна как для девочек, так и для мальчиков, и не зависит от возраста поступления в школу (в интервале 7–8 лет).
3. Распространённость ожирения среди учащихся первых классов близка к контрольным значениям ВОЗ для соответствующих половозрастных групп и не увеличивается до окончания 5-го класса.
4. С 1-го по 5-й классы происходит увеличение доли детей с избыточной массой тела при снижении доли детей с нормальными величинами ИМТ; данный процесс может быть предотвращён адекватной физической нагрузкой в рамках школьной программы физического воспитания.
5. Сезонная вариабельность в показателях кистевой силы рук, а также контрольных нормативов физкультурных тестов не обнаружена.



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>
2. **Березина Н. О., Степанова М. И., Лашнева И. П.** Особенности физического развития современных дошкольников // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. – 2017. – № 4. – С. 34–39. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32540060>
3. **Богословский И. Н., Шептикин С. А.** Анализ двигательной активности школьников в течение учебного года // Физическое воспитание и спортивная тренировка. – 2016. – № 2 (16). – 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 (53). – С. 60–62. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=23694827>
5. **Гаврюшин М. Ю., Сазонова О. В., Бородина Л. М., Горбачев Д. О.** Анализ рациона питания детей в организациях отдыха и их оздоровления в Самарской области в летний период // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. – 2018. – № 2. – С. 31–39. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35572465>
6. **Гаврюшин М. Ю., Сазонова О. В., Горбачев Д. О., Бородина Л. М., Фролова О. В., Тупикова Д. С.** Научное обоснование применения результатов антропометрических исследований и биоимпедансного анализа в качестве критериев оценки эффективности оздоровления детей в летних лагерях // Вестник Российского государственного медицинского университета. – 2019. – № 2. – С. 97–104. DOI: <https://doi.org/10.24075/vrgmu.2019.024> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37576018>
7. **Грицинская В. Л.** Оценка физического развития мальчиков школьного возраста г. Санкт-Петербурга с использованием антропометрического калькулятора ВОЗ // Здоровье населения и среда обитания. – 2018. – № 2 (299). – С. 16–19. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32698657>
8. **Платонова А. Г., Подригало Л. В.** Использование двигательной активности для оценки эффективности оздоровления детей // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. – 2014. – № 3. – С. 51–52. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22737017>
9. **Радыш И. В., Скальный В. В., Кислый Н. Д., Торшин В. И., Радыш Б. Б., Ермакова Н. В.** Сезонные колебания гормонального обмена и гликированного гемоглобина у здоровых мужчин // Технологии живых систем. – 2016. – Т. 13, № 2. – С. 19–23. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26160319>
10. **Радыш И. В., Скальный В. В., Коротеева Т. В., Торшин В. И., Умнова Т. Н., Ходорович А. М., Старшинов Ю. П.** Сезонные изменения гормонального обмена и гликированного гемоглобина у здоровых женщин // Технологии живых систем. – 2016. – Т. 13, № 4. – С. 35–40. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26530867>
11. **Седова А. С.** Гигиеническая характеристика вариативного режима дня детей в организации отдыха и оздоровления // Здоровье населения и среда обитания. – 2016. – № 8 (281). – С. 28–31. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26534184>
12. **Чанчаева Е. А., Айзман Р. И., Сидоров С. С., Попова Е. В., Симонова О. И.** Современные тенденции развития детей младшего школьного возраста (обзор литературы) // Аста



- 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>
13. **Ячменев Н. В., Рубанович В. Б.** Динамика морфофункционального состояния школьников 6-7 классов в процессе учебного года в зависимости от организации физического воспитания // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. – 2017. – Т. 7, № 1. – С. 191–202. DOI: <http://dx.doi.org/10.15293/2658-6762> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28416070>
 14. **Baranowski T., Motil K. J., Moreno J. P.** Multi-etiological Perspective on Child Obesity Prevention // Current Nutrition Reports. – 2019. – Vol. 8, Issue 1. – P. 1–10. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s13668-019-0256-3>
 15. **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, Issue 1. – P. 18–24. DOI: <http://dx.doi.org/10.1089/chi.2013.0116>
 16. **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, Issue 7. – P. 399–405. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/ijpo.12270>
 17. **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, Issue 12. – P. 886–892. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/josh.12699>
 18. **Brazendale K., Beets M. W., Weaver R. G., Pate R. R., Turner-McGrievy G. M., Kaczynski A. T., Chandler J. L., Bohnert A., von Hippel P. T.** Understanding differences between summer vs. school obesogenic behaviors of children: the structured days hypothesis // International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity. – 2017. – Vol. 14. – P. 100. DOI: <http://dx.doi.org/10.1186/s12966-017-0555-2>
 19. **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, Issue 12. – P. 2770. DOI: <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph15122770>
 20. **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, Issue 2. – P. 358–363. DOI: <http://dx.doi.org/10.1038/pr.2015.206>
 21. **Downey D. B., Boughton H. R.** Childhood body mass index gain during the summer versus during the school year // New Directions for Youth Development. – 2007. – Vol. 114. – P. 33–43. DOI: <http://dx.doi.org/10.1002/yd.211>
 22. **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. 130355. DOI: <http://dx.doi.org/10.5888/pcd11.130355>
 23. **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, Issue 2. – P. 253–261. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ehb.2005.08.002>
 24. **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. – P. 25. DOI: <http://dx.doi.org/10.1186/s12966-019-0784-7>



25. **Moreno J. P., Johnston C. A., Chen T. A., O'Connor T. A., Hughes S. O., Baranowski J., Woehler D., Baranowski T.** Seasonal variability in weight change during elementary school // *Obesity*. – 2015. – Vol. 23, Issue 2. – P. 422–428. DOI: <http://dx.doi.org/10.1002/oby.20977>
26. **Moreno J. P., Vézina-Im L. A., Vaughan E. M., Baranowski T.** Impact of child summertime obesity interventions on body mass index, and weight-related behaviours: a systematic review and meta-analysis protocol // *BMJ Open*. – 2017. – Vol. 7. – P. e017144. DOI: <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2017-017144>
27. **Sabbağ C.** Seasonal BMI changes of rural women living in Anatolia // *International Journal of Environmental Research and Public Health*. – 2012. – Vol. 9, Issue 4. – P. 1159–1170. DOI: <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph9041159>
28. **Smith D. T., Bartee R. T., Dorozynski C. M., Carr L. J.** Prevalence of overweight and influence of out-of-school seasonal periods on body mass index among American Indian schoolchildren // *Preventing Chronic Disease*. – 2009. – Vol. 6, Issue 1. PMID: 19080026 PMCID: PMC2644610 URL: http://www.cdc.gov/pcd/issues/2009/jan/07_0262.htm
29. **Sturm R., Patel D., Alexander E., Paramanund J.** Seasonal cycles in food purchases and changes in BMI among South Africans participating in a health promotion programme // *Public Health Nutrition*. – 2016. – Vol. 19, Issue 15. – P. 2838–2843. DOI: <http://dx.doi.org/10.1017/S1368980016000902>
30. **Tanskey L. A., Goldberg J., Chui K., Must A., Sacheck J.** The State of the Summer: a Review of Child Summer Weight Gain and Efforts to Prevent It // *Current Obesity Reports*. – 2018. – Vol. 7, Issue 2. – P. 112–121. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s13679-018-0305-z>
31. **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>
32. **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. – P. 1309–1316. DOI: <http://dx.doi.org/10.1038/sj.ijo.0802761>
33. **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, Issue 11. – P. 2296–2300. DOI: <http://dx.doi.org/10.1002/oby.21613>
34. **Zhang J., Himes J. H., Hannan P. J., Arcan C., Smyth M., Rock B. H., Story M.** Summer effects on body mass index (BMI) gain and growth patterns of American Indian children from kindergarten to first grade: a prospective study // *BMC Public Health*. – 2011. – Vol. 11. – P. 951. DOI: <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2458-11-951>
35. **Zinkel S. R., Moe M., Stern E. A., Hubbard V. S., Yanovski S. Z., Yanovski J. A., Schoeller D. A.** Comparison of total energy expenditure between school and summer months // *Pediatric Obesity*. – 2013. – Vol. 8, Issue 5. – P. 404–410. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.2047-6310.2012.00120.x>



DOI: [10.15293/2658-6762.1905.09](https://doi.org/10.15293/2658-6762.1905.09)

Nataliya Borisovna Pankova,

Doctor of Biological Sciences, Associate 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

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

Seasonal variability of primary schoolchildren's anthropometric indicators (the Moscow region)

Abstract

Introduction. Monitoring biomedical studies indicate a pronounced seasonal variability in body weight and body mass index (BMI) in children and adolescents. However, there is no ambiguity in describing the dynamics of these changes. Several researchers have reported a predominant increase in BMI in winter, on the other hand, a number of studies have found an increase in BMI during summer holidays. The aim of this study is to assess the dynamics of seasonal changes in the following physical development indicators of primary schoolchildren in the Moscow region: body height and weight, BMI, and hand grip strength.

Materials and Methods. 214 schoolchildren from the 1st to the 5th grades were annually examined in late September – early October and late March – early April. The study used such data as body height and weight, BMI, and hand grip strength.

Results. The current research found a pronounced seasonal variability in primary schoolchildren's body weight and BMI with an increase in the winter period. BMI variability is characteristic of both girls and boys, and does not depend on school entry age (between 7 and 8 years). At the same time, the number of obese children among first-graders matched the estimates reported by the WHO for the corresponding age and sex groups. The current study did not find the growth of obesity among schoolchildren until the end of the 5th grade. However, the research revealed an increase in the number of overweight children and a decrease in the number of children with normal BMI during the period between the 1st and the 5th grades. Seasonal variability in indicators of hand grip strength, as well as physical performance tests was not found.

Conclusions. The data obtained allow to assume that the examined sample of children in terms of anthropometry can be considered as normal. Moreover, the existing negative trends in increasing the number of overweight children can be overcome.

Keywords

Body weight; Body mass index; Hand grip strength; Physical development; Physical qualities; Seasonal variability; Schoolchildren.

**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, vol. 1, pp. 5–13. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37334216>
2. Berezina N. O., Stepanova M. I., Lashneva I. P. Features of physical development modern preschoolers. *Problems of School and University Medicine and Health*, 2017, no. 4, pp. 34–39. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32540060>
3. Bogoslovskiy I. N., Sheptikin S. A. Analysis of students' 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. Gavryushin M. Yu., Sazonova O. V., Borodina L. M., Gorbachev D. O. Analysis of the diet of children in the summer organisations of rest and improvement. *Problems of School and University Medicine and Health*, 2018, no. 2, pp. 31–39. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=35572465>
6. Gavryushin M. Yu., Sazonova O. V., Gorbachev D. O., Borodina L. M., Frolova O. V., Tupikova D. S. A rationale for the use of anthropometric measurements and bioelectrical impedance analysis as efficacy criteria for summer camp healthcare. *Bulletin of Russian State Medical University*, 2019, no. 2, pp. 97–104. (In Russian) DOI: <https://doi.org/10.24075/vrgmu.2019.024> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=37576018>
7. Gritsinskaya V. L. Evaluation of physical development of school-age boys in Saint Petersburg with the use of the anthropometric calculator of WHO. *Public Health and Life Environment*, 2018, no. 2, pp. 16–19. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32698657>
8. Platonova A. G., Podrigalo L. V. Application of motor activity for the evaluation of the effectiveness of children's rehabilitation. *Problems of School and University Medicine and Health*, 2014, no. 3, pp. 51–52. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=22737017>
9. Radysh I. V., Skal'ny V. V., Kislyi N. D., Torshin V. I., Radysh B. B., Ermakova N. V. Seasonal variation in protein metabolism and haemoglobin A1C in healthy men. *Technologies of Living Systems*, 2016, vol. 13, no. 2, pp. 19–23. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26160319>
10. Radysh I. V., Skal'nyy V. V., Koroteyeva T. V., Torshin V. I., Umnova T. N., Khodorovich A. M., Starshinov Yu. P. Seasonal changes in hormone metabolism and glycated hemoglobin in healthy women. *Technologies of Living Systems*, 2016, vol. 13, no. 4, pp. 35–40. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26530867>
11. Sedova A. S. Hygienic characteristics of variable day regimen of children in the organization of their rest and recovery. *Public Health and Life Environment*, 2016, no. 8, pp. 28–31. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26534184>
12. 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, no. 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>
13. Yachmenev N. V., Rubanovich V. B. Dynamics of morphofunctional state of 6th-7th form schoolchildren in the academic year, depending on the organization of physical education.



- Novosibirsk State Pedagogical University Bulletin*, 2017, vol. 7, no. 1, pp. 191–202. (In Russian). <http://dx.doi.org/10.15293/2658-6762> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=28416070>
14. Baranowski T., Motil K. J., Moreno J. P. Multi-etiological perspective on child obesity prevention. *Current Nutrition Reports*, 2019, vol. 8, no. 1, pp. 1–10. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s13668-019-0256-3>
 15. 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, no. 1, pp. 18–24. DOI: <http://dx.doi.org/10.1089/chi.2013.0116>
 16. 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, no. 7, pp. 399–405. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/ijpo.12270>
 17. 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, no. 12, pp. 886–892. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/josh.12699>
 18. Brazendale K., Beets M. W., Weaver R. G., Pate R. R., Turner-McGrievy G. M., Kaczynski A. T., Chandler J. L., Bohnert A., von Hippel P. T. Understanding differences between summer vs. school obesogenic behaviors of children: The structured days hypothesis. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 2017, vol. 14, pp. 100. DOI: <http://dx.doi.org/10.1186/s12966-017-0555-2>
 19. 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, no. 12, pp. 2770. DOI: <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph15122770>
 20. 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, no. 2, pp. 358–363. DOI: <http://dx.doi.org/10.1038/pr.2015.206>
 21. Downey D. B., Boughton H. R. Childhood body mass index gain during the summer versus during the school year. *New Directions for Youth Development*, 2007, vol. 114, pp. 33–43. DOI: <http://dx.doi.org/10.1002/yd.211>
 22. 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. 130355. DOI: <http://dx.doi.org/10.5888/pcd11.130355>
 23. 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, no. 2, pp. 253–261. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ehb.2005.08.002>
 24. 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, no. 1, pp. 25. DOI: <http://dx.doi.org/10.1186/s12966-019-0784-7>
 25. Moreno J. P., Johnston C. A., Chen T. A., O'Connor T. A., Hughes S. O., Baranowski J., Woehler D., Baranowski T. Seasonal variability in weight change during elementary school. *Obesity*, 2015, vol. 23, no. 2, pp. 422–428. DOI: <http://dx.doi.org/10.1002/oby.20977>
 26. Moreno J. P., Vézina-Im L. A., Vaughan E. M., Baranowski T. Impact of child summertime obesity interventions on body mass index, and weight-related behaviours: A systematic review and meta-



- analysis protocol. *BMJ Open*, 2017, vol. 7, pp. e017144. DOI: <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2017-017144>
27. Sabbağ C. Seasonal BMI changes of rural women living in Anatolia. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2012, vol. 9, no. 4, pp. 1159–1170. DOI: <http://dx.doi.org/10.3390/ijerph9041159>
 28. Smith D. T., Bartee R. T., Dorozynski C. M., Carr L. J. Prevalence of overweight and influence of out-of-school seasonal periods on body mass index among American Indian schoolchildren. *Preventing Chronic Disease*, 2009, vol. 6, no. 1. PMID: 19080026 PMCID: PMC2644610 URL: http://www.cdc.gov/pcd/issues/2009/jan/07_0262.htm
 29. Sturm R., Patel D., Alexander E., Paramanund J. Seasonal cycles in food purchases and changes in BMI among South Africans participating in a health promotion programme. *Public Health Nutrition*, 2016, vol. 19, no. 15, pp. 2838–2843. DOI: <http://dx.doi.org/10.1017/S1368980016000902>
 30. Tanskey L. A., Goldberg J., Chui K., Must A., Sackeck J. The state of the summer: A review of child summer weight gain and efforts to prevent it. *Current Obesity Reports*, 2018, vol. 7, no. 2, pp. 112–121. DOI: <http://dx.doi.org/10.1007/s13679-018-0305-z>
 31. 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>
 32. 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, pp. 1309–1316. DOI: <http://dx.doi.org/10.1038/sj.ijo.0802761>
 33. 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, no. 11, pp. 2296–2300. DOI: <http://dx.doi.org/10.1002/oby.21613>
 34. Zhang J., Himes J. H., Hannan P. J., Arcan C., Smyth M., Rock B. H., Story M. Summer effects on body mass index (BMI) gain and growth patterns of American Indian children from kindergarten to first grade: a prospective study. *BMC Public Health*, 2011, vol. 11, pp. 951. DOI: <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2458-11-951>
 35. Zinkel S. R., Moe M., Stern E. A., Hubbard V. S., Yanovski S. Z., Yanovski J. A., Schoeller D. A. Comparison of total energy expenditure between school and summer months. *Pediatric Obesity*, 2013, vol. 8, no. 5, pp. 404–410. DOI: <http://dx.doi.org/10.1111/j.2047-6310.2012.00120.x>

Submitted: 12 August 2019

Accepted: 09 September 2019

Published: 31 October 2019



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



© С. А. Баранцев, В. С. Домашенко, В. В. Логачёва, В. П. Чичерин

DOI: [10.15293/2658-6762.1905.10](https://doi.org/10.15293/2658-6762.1905.10)

УДК 378.172

Обоснование нормативов оценки показателей гибкости и выносливости студентов 1–3 курсов основного отделения

С. А. Баранцев, В. С. Домашенко, В. В. Логачёва, В. П. Чичерин (Москва, Россия)

Проблема и цель. Проблема исследования заключается в отсутствии научно-обоснованных нормативов оценки двигательной подготовленности студентов вузов неспортивного профиля. Цель статьи – выявить особенности динамики показателей гибкости и выносливости студентов 1–3 курсов основного отделения и на этой основе обосновать нормативы их оценки.

Методология. Педагогические методы исследования включали тестирование двигательной подготовленности студентов 1–3 курсов. Результаты тестирования обрабатывали методами математической статистики.

Результаты. Авторы выявили особенности динамики показателей гибкости и выносливости студентов 1–3 курсов основного отделения. У девушек показатели гибкости достоверно улучшаются от начала к концу первого курса, имеют тенденцию улучшения на втором и стабилизируются на третьем курсе. У юношей гибкость достоверно улучшается от начала к концу первого курса, стабилизируется на втором и значительно снижается на третьем курсе. Динамика показателей выносливости у девушек свидетельствует о незначительных изменениях от первого к третьему курсу. У юношей выносливость стабилизируется на первом и втором курсах и значительно снижается к концу третьего курса. Установлены особенности гендерных различий в показателях развития гибкости и выносливости юношей и девушек. На основе особенностей динамики показателей гибкости и выносливости обосновали нормативы их оценки для студентов 1–3 курсов.

Заключение. Выявлены особенности динамики показателей гибкости и выносливости студентов 1–3 курсов основного отделения и на этой основе обоснованы нормативы их оценки.

Ключевые слова: физическая культура; индикаторы оценки эффективности; общая физическая подготовленность; нормативы оценки; гибкость; выносливость.

Баранцев Сергей Анатольевич – доктор педагогических наук, профессор, кафедра физической культуры, Государственный университет управления; ведущий научный сотрудник, Институт возрастной физиологии Российской академии образования.

E-mail: barancev_sergei@mail.ru

Домашенко Валерий Сергеевич – кандидат педагогических наук, доцент, кафедра физической культуры, Государственный университет управления.

E-mail: doma_valera@mail.ru

Логачёва Валентина Васильевна – доцент, кафедра физической культуры, Государственный университет управления.

E-mail: 5052726@mail.ru

Чичерин Вадим Петрович – кандидат педагогических наук, доцент, кафедра физической культуры, Государственный университет управления.

E-mail: 5052726@mail.ru

Постановка проблемы

Известно, что систематические занятия физическими упражнениями оказывают положительное влияние на индивидуальное здоровье студентов по всем показателям: функциональные резервы организма, физическая работоспособность и подготовленность, образ жизни и сопротивляемость организма инфекционным заболеваниям [14, с. 40; 31, с. 244; 32, с. 40; 35, с. 45].

Анализ литературных источников свидетельствует об увеличивающемся количестве студентов основного отделения, имеющих низкий уровень двигательной подготовленности. Это влияет на состояние здоровья, которое является фактором обеспечения жизнедеятельности будущего специалиста [17, с. 31; 30, с. 23]. Основная причина заключается в резком снижении двигательной активности [13, с. 75] (см. также: Grygiel-Górniak В. с соавт. [25]; Sternfeld В. с соавт. [36]).

Систематическое использование комплексного контроля физической подготовленности в учебном процессе по дисциплине физическая культура способствовало повышению интереса студентов к двигательной активности [3, с. 14].

Сегодня основная проблема управления процессом физического воспитания в вузе заключается в отсутствии информации, направленной на осуществление обратной связи между субъектами физического воспитания [15, с. 46]. Эффективное управление учебным процессом требует систематического контроля физической подготовленности студентов [1, с. 3; 15, с. 166; 20, с. 10]. Для этого необходимы научно обоснованные нормативы оценки их двигательной подготовленности [23, с. 136].

При разработке нормативов оценки общей физической подготовленности студентов

необходимо учитывать пол [8, с. 41], типы телосложения [18, с. 53; 27, с. 287], возрастные физиологические особенности развития организма студентов [2, с. 8]. На результаты двигательных тестов оказывают влияние показатели антропометрических и физиометрических характеристик студентов [28, с. 31].

Темпы прироста показателей общей физической подготовленности студентов (ОФП) 1–3 курсов в течение учебного года значительно различаются [1, с. 3; 4, с. 5; 7, с. 14; 18, с. 53; 29, с. 26; 33, с. 176]. Показатели ОФП зависят от сезонных периодов учебного года [7, с. 14], содержания рабочей программы по физическому воспитанию [4, с. 5; 19, с. 103; 21, с. 116; 24, с. 23; 34, с. 34], от количества практических занятий физической культурой в недельном цикле учебного расписания [9, с. 52; 21, с. 116]. Следовательно, нормативы оценки показателей ОФП не должны быть одинаковыми для студентов 1, 2 и 3 курсов основного отделения.

Анализ доступной нам зарубежной научной литературы свидетельствует об отсутствии результатов исследований по обоснованию нормативов оценки показателей двигательной подготовленности студентов вузов неспортивного профиля.

Следует согласиться с мнением И. А. Лысовой и Ю. В. Нечушкина [11, с. 270], что в отечественной научной литературе и практике физического воспитания накоплен большой опыт оценки общей физической подготовленности занимающихся.

Как правило, для разработки нормативов оценки двигательной подготовленности человека используется перцентильная или сигмальная шкала. В частности, при разработке нормативов оценки ОФП студентов основного отделения вузов неспортивного профиля И. А. Лысова и Ю. В. Нечушкин [11, с. 270] использовали перцентильную шкалу, где 50 %

результатов выборки попадали в зону «средних» результатов. В Институте возрастной физиологии Российской академии образования при обосновании нормативов оценки физической подготовленности учащихся общеобразовательной школы использовалась сигмальная шкала ($M \pm 0,67 \cdot \sigma$), где также 50 % результатов выборки попадали в зону «средних» результатов.

Обоснованию методики оценки показателей общей физической подготовленности студентов и разработке нормативов их оценки у студентов основного отделения посвящены работы И. В. Груниной с соавторами¹, С. А. Баранцева с соавторами² [5, с. 87]. Доказано, что нормативы оценки ОФП должны разрабатываться с учётом учебного курса и пола студентов³. Результаты исследования И. В. Груниной с соавторами, С. А. Баранцева с соавторами [6, с. 97] свидетельствуют, что одним из индикаторов оценки эффективности практических занятий дисциплины «Физическая культура» могут являться сдвиги (изменения) показателей ОФП студентов основного отделения в течение учебного года.

На сегодняшний день определены тесты и нормативы оценки ОФП студентов вузов неспортивного профиля, они представлены в

Примерной программе дисциплины «Физическая культура»⁴. Но нормативы разработаны без учёта динамики двигательной подготовленности студентов и не дифференцированы по учебным курсам, в них не указаны диапазоны этих оценок (например, оценка 3 балла выставляется за результаты тестирования, которые должны находиться в диапазоне «от ... до» и т. д.).

Выше изложенное свидетельствует об актуальности проблемы совершенствования нормативов оценки показателей ОФП студентов 1–3 курсов основного отделения.

Цель статьи

С учетом состояния проблемы была определена цель исследования: выявить особенности динамики показателей гибкости и выносливости студентов 1–3 курсов основного отделения и на этой основе обосновать нормативы их оценки.

Методология исследования

Тестирование двигательной подготовленности

Для оценки гибкости студентов 1–3 курсов использовали наклон вперёд из положения стоя⁵. Измерительная линейка крепилась к скамейке вертикально. Ноль на линейке расположен на уровне верхнего края скамейки.

¹ Грунина И. В., Ермаков А. Д., Логачёва В. В., Найдёнова Е. Г. Методика оценки эффективности учебных занятий групп ОФП с различной спортивной направленностью // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Теория и практика физической культуры и спорта в условиях модернизации образования». – Ижевск, 2009. – С. 164–166. <http://itsport.school.udsu.ru/files/1272125794.pdf>

² Баранцев С. А., Сиверкина Т. Е. Нормативы оценки динамики двигательных качеств студентов первого курса // Материалы международной научно-практической конференции «Современные инновационные технологии физической культуры и спорта в ВУЗе». – Улан-Удэ: Изд-во Бурят. гос. ун-та. 2008. – С. 95–100.

³ Баранцев С. А., Сиверкина Т. Е., Ведищева Т. А. Динамика общей физической подготовленности студентов 1-3 курсов // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Теория и практика физической культуры и спорта в условиях модернизации образования». – Ижевск, 2009. – С. 147–149. <http://itsport.school.udsu.ru/files/1272125794.pdf>

⁴ Щербakov В. Г., Волков В. Ю., Давиденко Д. Н. Примерная Программа дисциплины «Физическая культура» – М., 2010. – 12 с. http://siurgtu.ru/fgos_oop/progr/ppd_fiz.pdf

⁵ Васильев Е. П. Исследования гибкости тела и экспериментальное обоснование средств и методов ее воспитания: Автореф. дис. ... канд. пед. наук. – М., 1966. – 21 с.

Разметка линейки – вверх и вниз от нуля – по 30 см. И.п. – стоя на скамейке, руки прямые, внизу, ладонь на ладонь, кончики пальцев на одном уровне. Медленно наклониться вперед, не сгибая ног, и кончики пальцев опустить как можно ниже вдоль линейки, зафиксировать это положение 2–3 секунды. Если при этом пальцы не достают до нулевой отметки, то измеренное расстояние обозначается знаком «минус» (–), а если опускаются ниже нулевой отметки – знаком «плюс» (+). Фиксируется лучший результат из трёх попыток с точностью до 0,005 м.

Нередко, студенты-первокурсники, поступившие в институт, имеют низкий уровень подготовленности к бегу на дистанции 2 и 3 км [10, с. 58] (см. также: С. В. Михайлова с соавт. [12]). Установлено, что современные студенты по сравнению со сверстниками 1980–90-х гг. имеют значительное отставание в показателях двигательной подготовленности [11, с. 270]. Для исключения нежелательных, негативных последствий при выполнении длительных беговых нагрузок мы использовали более короткие дистанции: для девушек – 500 м, для юношей – 1000 м. В связи с введением нового комплекса ГТО потребовалось обоснование и разработка нормативов оценки гибкости студентов. Кроме того, возникла необходимость более точной оценки аэробной выносливости девушек. Для этого увеличили беговую дистанцию для девушек с 500 до 1000 метров.

Для оценки выносливости использовали бег на 1000 м. И.п. – средний старт. Бег начинается по команде. Результат фиксируется с точностью до 0,01 с.

Оба эти теста – наклон вперед и бег на 1000 м – широко используются в практике физического воспитания студентов, но оценочные шкалы требуют существенного совершенствования [1, с. 3; 2, с. 8; 7, с. 14; 8, с. 41; 11, с. 46; 37, с. 44].

Методы математико-статистического анализа

Результаты тестирования обрабатывали методами математической статистики: определяли средние значения (M), квадратическое отклонение от них (σ). Достоверность отличий определяли по t -критерию Стьюдента, в случае отсутствия нормального распределения – непараметрический критерий Вилкоксона–Манна–Уитни. Следует отметить, что результаты тестирования соответствовали закону нормального распределения.

Организация исследования

Тестирование двигательных способностей студентов 1 и 2 курсов проводили в начале (сентябрь) и в конце учебного года (май), студентов 3 курса – в конце учебного года (май). Количественный состав испытуемых представлен в таблице 1.

Таблица 1

Количественный состав испытуемых – студентов 1–3 курсов

Table 1

Quantitative composition of students of 1–3 courses

Семестр	Девушки		Юноши	
	Наклон	Бег 1000 м	Наклон	Бег 1000 м
1	345	–	215	–
2	413	544	242	226
3	394	311	131	122
4	435	472	370	137
6	368	393	115	157

Примечание. Прочерк – отсутствие тестирования.

Note. Dash – the lack of testing

Результаты исследования

В настоящее время нами разработаны нормативы оценки показателей тестирования ОФП студентов основного отделения, которые используются на практических занятиях дисциплины «Физическая культура», за исключением нормативов оценки показателей наклона вперёд для юношей и девушек 1–3 курсов и бега на 1000 метров для девушек (С. А. Баранцев с соавт.)⁶.

Результаты исследования показали, что девушки 1, 2 и 3 курсов имеют достоверно более высокие показатели наклона вперёд по сравнению с юношами, а юноши 1, 2 и 3 курсов имеют достоверно более высокие показатели выносливости по сравнению с девушками. Следовательно, нормативы оценки гибкости и выносливости юношей и девушек 1–3 курсов должны значительно различаться.

Гибкость у девушек достоверно ($p < 0,01$) улучшается от начала к концу учебного года 1 курса, затем значительно ($p < 0,01$) снижается за период летних каникул, имеет тенденцию улучшения от начала к концу учебного года 2 курса ($p > 0,05$) и стабилизируется на 3 курсе ($p > 0,05$). Показатели наклона вперёд у девушек на 2 и 3 курсах не имели достоверных различий. Отсутствие достоверных различий в показателях наклона вперёд у девушек во 2 и 4 семестрах, а также в 1, 3 и 6 семестрах свидетельствуют о том, что нормативы оценки гибкости у девушек должны быть одинаковыми на 1 и 2 курсах и другими на 3 курсе.

Гибкость у юношей значительно улучшается ($p < 0,01$) от начала к концу учебного года 1 курса, имеет примерно одинаковые показатели ($p > 0,05$) в начале и в конце учебного

года 2 курса, которые затем достоверно снижаются к концу учебного года 3 курса. Показатели гибкости у юношей не имеют достоверных различий в 1 и 6 семестрах, а также во 2, 3 и 4 семестрах. Следовательно, нормативы оценки гибкости должны быть одинаковыми для юношей в 1 и 6 семестрах, а также во 2, 3 и 4 семестрах.

Показатели выносливости не имеют достоверных различий у девушек на 1, 2 и 3 курсах. У юношей такая же динамика выносливости на 1 и 2 курсах ($p > 0,05$), а затем отмечается значительное ухудшение ($p < 0,05$) к концу учебного года 3 курса. Следовательно, нормативы оценки выносливости должны быть одинаковыми для девушек 1, 2 и 3 курсов и для юношей 1 и 2 курсов и другими для юношей 3 курса.

Для разработки нормативов оценки гибкости и выносливости использовали изучаемые показатели конца учебного года 1, 2 и 3 курсов. На основании анализа динамики показателей гибкости и выносливости студентов 1–3 курсов исследуемые выборки объединяли следующим образом.

Гибкость. При разработке нормативов для девушек 1 и 2 курса объединили выборки 2 и 4 семестра; отдельно разработали нормативы для девушек 3 курса. При разработке нормативов для юношей 1 и 2 курсов объединили данные 2 и 4 семестров и отдельно разработали нормативы для юношей 3 курса.

Выносливость. При разработке нормативов для девушек 1, 2 и 3 курсов объединили выборки 2, 4 и 6 семестров. Для юношей 1–3 курсов нормативы оценки выносливости были разработаны на основании результатов

⁶ Общая физическая и спортивно-техническая подготовка студентов. Бакалавриат. Монография / Баранцев С. А., Домашенко В. С., Чичерин В. П. – М.: Русайнс, 2019. – 62 с. URL: <https://knorus.ru/catalog/>

ранее проведённых исследований (С. А. Баранцев с соавт. [5–6]).

Широко используемой шкалой для разработки нормативов оценки двигательной подготовленности является сигмальная шкала, рассчитываемая по формуле: $M \pm 0,67 \cdot \sigma$. Эта формула обосновывается тем, что 50 % значений выборки попадает в средний диапазон. Значения равные $M \pm 0,67 \cdot \sigma$ – средний диапазон, соответствовали 3 баллам. Значения равные $M \pm 1,34 \cdot \sigma$ – диапазон выше и ниже среднего, соответствовали 4 и 2 баллам. Значения больше или меньше $M \pm 1,34 \cdot \sigma$ – соответствовали 5 и 1 баллам.

Для расчета нормативов оценки гибкости и выносливости юношей и девушек 1–3 курсов использовали результаты весеннего тестирования (май). *Гибкость (наклон вперёд)*. Юноши 1 и 2 курс: 1 балл – до -1 см, 2 балла – от -1 до 3,5 см, 3 балла – от 3,5 до 12,5 см, 4 балла – от 12,5 до 17 см, 5 баллов – более 17 см. 3 курс: 1 балл – до -7 см, 2 балла – от -7 до -1 см, 3 балла – от -1 до 12 см, 4 балла – от 12 до 18,5 см, 5 баллов – более 18,5 см. Девушки 1 и 2 курс: 1 балл – до 6 см, 2 балла – от 6 до 10 см, 3 балла – от 10 до 18 см, 4 балла – от 18 до 22 см, 5 баллов – более 22 см. 3 курс: 1 балл – до 2,5 см, 2 балла – от 2,5 до 7,5 см, 3 балла – от 7,5 до 17,5 см, 4 балла – от 17,5 до 23 см, 5 баллов – от 23 см. *Выносливость (бег 1000 м)*. Девушки 1, 2 и 3 курс: 1 балл – до 395 с, 2 балла – от 395 до 366 с, 3 балла – от 366 до 308 с, 4 балла – от 308 до 279 с, 5 баллов – от 279 с.

Заключение

1. У девушек гибкость достоверно улучшается от начала к концу учебного года 1 курса, значительно снижается за период летних каникул, имеет тенденцию улучшения от начала к концу учебного года 2 курса ($p > 0,05$) и стабилизируется на 3 курсе ($p > 0,05$).
2. У юношей гибкость значительно улучшается от начала к концу учебного года 1 курса, имеет примерно одинаковые показатели ($p > 0,05$) в начале и в конце учебного года 2 курса, которые затем достоверно снижается к концу учебного года 3 курса.
3. Динамика показателей выносливости у девушек свидетельствует о незначительных изменениях от 1 к 3 курсу. У юношей выносливость стабилизируется на 1 и 2 курсах и значительно снижается к концу 3 курса.
4. Установлены гендерные различия в показателях развития гибкости и выносливости юношей и девушек: девушки 1, 2 и 3 курсов по сравнению с юношами имеют достоверно более высокие показатели гибкости, а юноши значительно превосходят девушек в развитии выносливости.
5. Разработаны нормативы оценки гибкости и выносливости для студентов основного отделения на основе особенностей динамики исследуемых показателей двигательной подготовленности от 1 к 3 курсу.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бака Р. Индивидуальная динамика физической подготовленности студентов в трёхлетнем цикле обучения в педагогическом колледже // Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта. – 2009. – № 6. – С. 3–7. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=12835004>
2. Бака Р. Структура и критерии физической подготовленности студентов в динамике трёхлетнего обучения в колледже // Педагогика, психология и медико-биологические проблемы



- физического воспитания и спорта. – 2009. – № 12. – С. 8–11. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=12987439>
3. **Бака Р.** Физическая подготовленность как отражение сформированности физической культуры студентов // Физическое воспитание студентов. – 2010. – № 2. – С. 14–17. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=13946828>
 4. **Бака Р., Шпаков А.** Особенности формирования физической подготовленности студентов вузов Белостока и Гродно // Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта. – 2008. – № 6. – С. 5–9. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=12978448>
 5. **Баранцев С. А., Сиверкина Т. Е., Хромов С. Е.** Нормативы оценки изменений в течение учебного года показателей общей физической подготовленности студентов первого курса // Новые исследования. – 2010. – № 3 (24). – С. 87–96. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=17069569>
 6. **Баранцев С. А., Колесников Е. Н., Пехтерев С. В., Скородумов М. А.** Оценка эффективности учебных занятий со студентами основного отделения групп ОФП с различной спортивной // Новые исследования. – 2010. – № 3 (24). – С. 97–107. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=17069570>
 7. **Бриллиантова О. О., Баландин В. А.** Темпы прироста физической подготовленности студентов в течение года с учетом сезонных периодов // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. – 2008. – № 7 (41). – С. 14–19. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=11482538>
 8. **Волков В. Л.** Особенности формирования структуры физической подготовленности студентов педагогической специальности // Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта. – 2007. – № 12. – С. 41–45. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=12919504>
 9. **Колокольцев М. М., Бархатова Л. В.** Отношение студенток вуза к ценностям физической культуры и их физическая подготовленность на разных курсах обучения // Современные проблемы науки и образования. – 2016. – № 1. – С. 52. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25509300>
 10. **Королев В. Г., Бардушкин В. В.** Физическая подготовленность студентов-юношей младших курсов и ее динамика в процессе обучения в техническом университете // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 2011. – № 1. – С. 58–62. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=15564081>
 11. **Лысова И. А., Нечушкин Ю. В.** Диагностика физической подготовленности студентов вузов гуманитарного и технического профиля // Знание. Понимание. Умение. – 2012. – № 3. – С. 270–275. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=18851894>
 12. **Михайлова С. В., Сидорова Т. В., Полякова Т. А., Кузмичев Ю. Г., Яичников И. К., Антонов А. Я., Лосев А. С., Малыгин И. Е., Полуянова О. А.** Оценка физической подготовленности студентов // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 6. – С. 233. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25389814>
 13. **Решетников Н. В.** К вопросу формирования нормативной базы физической подготовленности студентов // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 2009. – № 6. – С. 75–76. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=12980550>
 14. **Самокиш И. И.** Физическая работоспособность как основа функциональных возможностей студенческой молодежи // Физическое воспитание студентов. – 2016. – № 6. – С. 40–48. DOI: <https://doi.org/10.15561/20755279.2016.0605> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=27451719>



15. **Семенов Л. А., Миронова С. П.** «Паспорт физической подготовленности студента» как средство обратной связи в процессе управления физическим воспитанием в вузе // Теория и практика физической культуры. – 2006. – № 5. – С. 46–48. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=14346906>
16. **Сидорова Т. В.** Оценка физической подготовленности студентов 1-2 курса обучения // Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта. – 2009. – № 12. – С. 166–168. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=12987481>
17. **Синельников Ю. А.** Проблема обеспечения коррекции низкого уровня физической подготовленности студентов вуза и возможности ее решения // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. – 2009. – № 6. – С. 31–33. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=12980539>
18. **Шкляр А. Л.** Динамика физического развития и физической подготовленности студентов-медиков женского пола // Фундаментальные исследования. – 2006. – № 11. – С. 53. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=12959758>
19. **Andres A. S.** Physical education of students, considering their physical fitness level // Physical Education of Students. – 2017. – Vol. 21, № 3. – P. 103–107. DOI: <https://doi.org/10.15561/20755279.2017.0301>
20. **Druz V., Iermakov S., Artemyeva G., Puhach Y., Muszkieta R.** Individualization factors of students' physical education at modern stage of its realization // Physical Education of Students. – 2017. – Vol. 21, № 1. – P. 10–16. DOI: <https://doi.org/10.15561/20755279.2017.0102>
21. **Fotynyuk V.** Determination of first year students' physical condition and physical fitness level // Physical Education of Students. – 2017. – Vol. 21, № 3. – P. 116–120. DOI: <https://doi.org/10.15561/20755279.2017.0303>
22. **Fotynyuk V.** On health protection and health related physical culture trainings of first year students // Physical Education of Students. – 2017. – Vol. 21, № 1. – P. 17–21. DOI: <https://doi.org/10.15561/20755279.2017.0103>
23. **Furman Y., Miroshnichenko V., Brezdeniuk O., Furman T.** An estimation of aerobic and anaerobic productivity of an organism of youth aged 17-19 years old of Podilsk region // Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports. – 2018. – Vol. 22, № 3. – P. 136–141. DOI: <https://doi.org/10.15561/18189172.2018.0304>
24. **Grinko V., Kudelko V., Hlotov Y.** Prediction and increasing of general level of students' endurance by the exercises of aerobic direction // Physical Education of Students. – 2018. – Vol. 22, № 1. – P. 23–30. DOI: <https://doi.org/10.15561/20755279.2018.0104>
25. **Grygiel-Górniak B., Tomczak A., Krulikowska N., Przysławski J., Seraszek-Jaros A., Kaczmarek F.** Physical activity, nutritional status, and dietary habits of students of a medical university // Sport Sciences for Health. – 2016. – Vol. 12, Issue 2. – P. 261–267. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11332-016-0285-x>
26. **Kolokoltsev M. M., Iermakov S. S.** Morphofunctional and motor characteristics of Baikal region's students (Russia) with overweight // Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports. – 2019. – Vol. 23, № 1. – P. 4–13. DOI: <https://doi.org/10.15561/18189172.2019.0101>
27. **Kolokoltsev M., Iermakov S., Jagiello M.** Comparative analysis of the functional characteristics and motor qualities of students of different generations and body types // Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports. 2018. – Vol. 22, № 6. – P. 287–295. DOI: <https://doi.org/10.15561/18189172.2018.0602>



28. **Kolokoltsev M., Iermakov S., Prusik K.** Motor skills and functional characteristics of students of different somatotypes // Physical Education of Students. – 2018. – Vol. 22, № 1. – P. 31–37. DOI: <https://doi.org/10.15561/20755279.2018.0105>
29. **Kudryavtsev M. D., Kramida I. E., Iermakov S. S., Osipov A. Yu.** Development dynamic of healthy life style personality component in relatively healthy students // Physical Education of Students. – 2016. – Vol. 6. – P. 26–33. DOI: <https://doi.org/10.15561/20755279.2016.0603>
30. **Korol S. A.** Assessment of physical health and physical fitness of students of technical specialties of i course // Pedagogics, psychology, medical-biological problems of physical training and sports. – 2014. – Vol. 11. – P. 23–29. DOI: <https://doi.org/10.15561/18189172.2014.1105>
31. **Leifa A., Zheleznyak Y.** Influence of physical activity on students' life quality // Physical Education of Students. – 2017. – Vol. 21, № 5. – P. 244–248. DOI: <https://doi.org/10.15561/20755279.2017.0507>
32. **Osipov A., Kudryavtsev M., Gruzinky V., Kramida I., Iermakov S.** Means of optimal body mass control and obesity prophylaxis among students // Physical Education of Students. – 2017. – Vol. 21, № 1. – P. 40–45. DOI: <https://doi.org/10.15561/20755279.2017.0107>
33. **Osipov A., Kudryavtsev M., Iermakov S., Yanova M., Lepilina T., Plotnikova I., Dorzhieva O.** Comparative analysis of effectiveness of some students' physical culture training methodic // Physical Education of Students. – 2017. – Vol. 21, № 4. – P. 176–181. DOI: <https://doi.org/10.15561/20755279.2017.0405>
34. **Osipov A. Yu., Kudryavtsev M. D., Kramida I. E., Iermakov S. S., Kuzmin V. A., Sidorov L. K.** Modern methodic of power cardio training in students' physical education // Physical education of students. – 2016. – Vol. 6. – P. 34–39. DOI: <https://doi.org/10.15561/20755279.2016.0604>
35. **Pop C. L.** Physical and health education facing the technology challenge // Physical Education of Students. – 2016. – Vol. 2. – P. 45–49. DOI: <https://doi.org/10.15561/20755279.2016.0207>
36. **Sternfeld B., Gabriel K. P., Jiang Sh.-F., Whitaker K. M., Jacobs D., Quesenberry Ch. P., Carnethon M., Sidney S.** Risk Estimates for Diabetes and Hypertension with Different Physical Activity Methods // Medicine & Science in Sports & Exercise. – 2019. – № 3. DOI: <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000002083>
37. **Tulyakova O., Avdeeva M.** Informative indices of physical and functional state of young men during the process of adaptation to learning // Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports. – 2018. – Vol. 22, № 1. – P. 44–49. DOI: <https://doi.org/10.15561/18189172.2018.0106>



DOI: [10.15293/2658-6762.1905.10](https://doi.org/10.15293/2658-6762.1905.10)

Sergey Anatolyevich Barantsev,
Doctor of Pedagogical Sciences, Professor,
Department of Physical Culture,
State University of Management;
Leading Researcher,
Institute of Developmental Physiology,
Russian Academy of Education, Moscow, Russian Federation.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7765-1755>

E-mail: barancev_sergei@mail.ru

Valeriy Sergeevich Domashenko,
Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,
Department of Physical Culture,
State University of Management, Moscow, Russian Federation.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-1255-0854>

E-mail: doma_valera@mail.ru

Valentina Vassilievna Logacheva,
Associate Professor,
Department of Physical Culture,
State University of Management, Moscow, Russian Federation.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0257-5233>

E-mail: 5052726@mail.ru

Vadim Petrovich Chicherin,
Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor,
Department of Physical Culture,
State University of Management, Moscow, Russian Federation.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4884-4635>

E-mail: 5052726@mail.ru

Standards for assessing flexibility and endurance of 1st–3rd-year undergraduate students

Abstract

Introduction. *The challenging issue is a lack of evidence-based standards for assessing physical readiness of students pursuing non-sport degrees. The aim of the research is to identify peculiarities of flexibility and endurance measures for 1st-3rd-year undergraduate students and justify the assessment standards.*

Materials and Methods. *Methods of educational research included physical readiness tests. The study involved 1st-3rd-year undergraduate students. The obtained data were processed using methods of mathematical statistics*

Results. *The authors revealed the peculiarities of flexibility and endurance changes in measures of 1st-3rd-year undergraduate students. The study has shown that females' flexibility indicators significantly improve by the end of the 1st year, continue improving during the 2nd year and become stable in the third year. On the other hand, males' flexibility reduces in the third year. Males' endurance becomes most stable in first and second years and significantly reduce by the end of third year. Females'*



endurance does not show significant changes between the 1st and the 3rd years. Consequently, the authors have revealed gender differences in flexibility and endurance among undergraduate students. According to the peculiarities of flexibility and endurance dynamics indicators, the authors have developed and justified assessment standards for undergraduate students.

Conclusions. The article concludes about peculiarities of flexibility and endurance dynamics indicators for 1st-3rd-year undergraduate students.

Keywords

Physical education; Indicators for effectiveness evaluation; General physical readiness; Assessment standards; Flexibility; Endurance.

REFERENCES

1. Baka R. Individual dynamics of physical fitness of students in a three years' long study period in the college. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports*, 2009, no. 6, pp. 3–7. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=12835004>
2. Baka R. The structure and criteria of physical preparation of students to the course of three years' long studies in the college. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports*, 2009, no. 12, pp. 8–11. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=12987439>
3. Baka R. Physical preparedness as reflection of formed of physical culture of students. *Physical Education of the Students*, 2010, no. 2, pp. 14–17. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=13946828>
4. Baka R., Shpakov A. Features of physical readiness of students in high schools of Bialystok and Grodno. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports*, 2008, no. 6, pp. 5–9. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=12978448>
5. Barantsev S. A., Severkina T. E., Khromov S. E. The norms of assessment of general physical readiness in first year students during the whole academic year. *New Research*, 2010, no. 3, pp. 87–96. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=17069569>
6. Barantsev S. A., Kolesnikov E. N., Pekhterev S. V., Skorodumov M. A. Evaluation of the effectiveness of training sessions with students of OFP groups with various sports orientations. *New Research*, 2010, no. 3, pp. 97–107. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=17069570>
7. Brilliantova O. O., Balandin V. A. The speed of the increase of the physical preparation of the students in the course of one year based on seasonal periods. *Scientific Notes of the University P. F. Lesgaft*, 2008, no. 7, pp. 14–19. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=11482538>
8. Volkov V. L. Habits of formation of frame of physical readiness of students of the pedagogical trade. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports*, 2007, no. 12, pp. 41–45. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=12919504>
9. Kolokoltsev M. M., Barkhatova L. V. Attitude of the students of vuz (institute of higher education) toward the values of physical culture and their physical podgotovlenost in the different courses of the instruction. *Modern Problems of Science and Education*, 2016, no. 1, pp. 52. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25509300>
10. Korolev V. G., Bardushkin V. V. Physical preparedness of young male students of junior courses and its dynamics in educational process in technical university. *Physical Education: Education, Training*, 2011, no. 1, pp. 58–62. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=15564081>
11. Lysova I. A., Nechushkin Yu. V. The diagnostics of the physical fitness of students of liberal arts and technical higher education institutions. *Knowledge. Understanding. Skill*, 2012, no. 3, pp. 270–275. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=18851894>



12. Mikhaylova S. V., Sidorova T. V., Polyakova T. A., Kuzmichev Yu. G., Yaichnikov I. K., Antonov A. Ya., Losev A. S., Malygin I. E., Poluyanov O. A. Assessment physical preparedness of students. *Modern Problems of Science and Education*, 2015, no. 6, pp. 233. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=25389814>
13. Reshetnikov N. V. On formation of regulatory structure of physical preparedness of students. *Physical Education: Education, Training*, 2009, no. 6, pp. 75–76. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=12980550>
14. Samokih I. I. Physical workability as the base of students' functional potentials. *Physical Education of Students*, 2016, vol. 6, pp. 40–48. DOI: <https://doi.org/10.15561/20755279.2016.0605> URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=27451719>
15. Semenov L. A, Mironova S. P. Passport of students physical preparedness» as means of feedback in process of physical education management in high school. *Theory and Practice of Physical Culture*, 2006, no. 5, pp. 46–48. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=14346906>
16. Sidorova T. V. An estimation of physical preparedness of students is 1-2 years. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports*, 2009, no. 12, pp. 166–168. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=12987481>
17. Sinel'nikov Yu. A. Problem of ensuring correction of low level of physical preparedness of high school students and opportunities of its decision. *Physical education: education, training*, 2009, no. 6, pp. 31–33. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=12980539>
18. Shklyar A. L. Dynamics of physical development and physical readiness in female medical students. *Fundamental Study*, 2006, no. 11, pp. 53. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=12959758>
19. Andres A. S. Physical education of students, considering their physical fitness level. *Physical Education of Students*, 2017, vol. 21, no. 3, pp. 103–107. DOI: <https://doi.org/10.15561/20755279.2017.0301>
20. Druz V., Iermakov S., Artemyeva G., Puhach Y., Muszkieta R. Individualization factors of students' physical education at modern stage of its realization. *Physical Education of Students*, 2017, vol. 21, no. 1, pp. 10–16. DOI: <https://doi.org/10.15561/20755279.2017.0102>
21. Fotynyuk V. Determination of first year students' physical condition and physical fitness level. *Physical Education of Students*, 2017, vol. 21, no. 3, pp. 116–120. DOI: <https://doi.org/10.15561/20755279.2017.0303>
22. Fotynyuk V. On health protection and health related physical culture trainings of first year students. *Physical Education of Students*, 2017, vol. 21, no. 1, pp. 17–21. DOI: <https://doi.org/10.15561/20755279.2017.0103>
23. Furman Y., Miroshnichenko V., Brezdeniuk O., Furman T. An estimation of aerobic and anaerobic productivity of an organism of youth aged 17-19 years old of Podilsk region. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports*, 2018, vol. 22, no. 3, pp. 136–141. DOI: <https://doi.org/10.15561/18189172.2018.0304>
24. Grinko V., Kudelko V., Hlotov Y. Prediction and increasing of general level of students' endurance by the exercises of aerobic direction. *Physical Education of Students*, 2018, vol. 22, no. 1, pp. 23–30. DOI: <https://doi.org/10.15561/20755279.2018.0104>
25. Grygiel-Górniak B., Tomczak A., Krulikowska N., Przysławski J., Seraszek-Jaros A., Kaczmarek F. Physical activity, nutritional status, and dietary habits of students of a medical university. *Sport Sciences for Health*, 2016, vol. 12, issue 2, pp. 261–267. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11332-016-0285-x>



26. Kolokoltsev M. M., Iermakov S. S. Morphofunctional and motor characteristics of Baikal region's students (Russia) with overweight. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports*, 2019, vol. 23, no. 1, pp. 4–13. DOI: <https://doi.org/10.15561/18189172.2019.0101>
27. Kolokoltsev M., Iermakov S., Jagiello M. Comparative analysis of the functional characteristics and motor qualities of students of different generations and body types. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports*, 2018, vol. 22, no. 6, pp. 287–295. DOI: <https://doi.org/10.15561/18189172.2018.0602>
28. Kolokoltsev M., Iermakov S., Prusik K. Motor skills and functional characteristics of students of different somatotypes. *Physical Education of Students*, 2018, vol. 22, no. 1, pp. 31–37. DOI: <https://doi.org/10.15561/20755279.2018.0105>
29. Kudryavtsev M. D., Kramida I. E., Iermakov S. S., Osipov A. Yu. Development dynamic of healthy life style personality component in relatively healthy students. *Physical Education of Students*, 2016, vol. 6, pp. 26–33. DOI: <https://doi.org/10.15561/20755279.2016.0603>
30. Korol S. A. Assessment of physical health and physical fitness of students of technical specialties of I course. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports*, 2014, vol. 11, pp. 23–29. DOI: <https://doi.org/10.15561/18189172.2014.1105>
31. Leifa A., Zheleznyak Y. Influence of physical activity on students' life quality. *Physical Education of Students*, 2017, vol. 21, no. 5, pp. 244–248. DOI: <https://doi.org/10.15561/20755279.2017.0507>
32. Osipov A., Kudryavtsev M., Gruzinky V., Kramida I., Iermakov S. Means of optimal body mass control and obesity prophylaxis among students. *Physical Education of Students*, 2017, vol. 21, no. 1, pp. 40–45. DOI: <https://doi.org/10.15561/20755279.2017.0107>
33. Osipov A., Kudryavtsev M., Iermakov S., Yanova M., Lepilina T., Plotnikova I., Dorzhieva O. Comparative analysis of effectiveness of some students' physical culture training methodic. *Physical Education of Students*, 2017, vol. 21, no. 4, pp. 176–181. DOI: <https://doi.org/10.15561/20755279.2017.0405>
34. Osipov A. Yu., Kudryavtsev M. D., Kramida I. E., Iermakov S. S., Kuzmin V. A., Sidorov L. K. Modern methodic of power cardio training in students' physical education. *Physical Education of Students*, 2016, vol. 6, pp. 34–39. DOI: <https://doi.org/10.15561/20755279.2016.0604>
35. Pop C. L. Physical and health education facing the technology challenge. *Physical Education of Students*, 2016, vol. 2, pp. 45–49. DOI: <https://doi.org/10.15561/20755279.2016.0207>
36. Sternfeld B., Gabriel K. P., Jiang Sh.-F., Whitaker K. M., Jacobs D., Quesenberry Ch. P., Carnethon M., Sidney S. Risk Estimates for Diabetes and Hypertension with Different Physical Activity Methods. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 2019, July 03. DOI: <https://doi.org/10.1249/MSS.0000000000002083>
37. Tulyakova O., Avdeeva M. Informative indices of physical and functional state of young men during the process of adaptation to learning. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports*, 2018, vol. 22, no. 1, pp. 44–49. DOI: <https://doi.org/10.15561/18189172.2018.0106>

Submitted: 04 July 2019

Accepted: 09 September 2019

Published: 31 October 2019



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. В. Ермакова, С. Б. Догадкина, Л. В. Рублева, Г. В. Кмить, В. Н. Безобразова, А. Н. Шарапов

DOI: [10.15293/2658-6762.1905.11](https://doi.org/10.15293/2658-6762.1905.11)

УДК 612.65/612.13+176+612(2+22+28)+371

Особенности адаптации сердечно-сосудистой системы, автономной нервной регуляции сердечного ритма и эндокринной системы к нагрузкам разного характера у школьников 10–15 лет

И. В. Ермакова, С. Б. Догадкина, Л. В. Рублева, Г. В. Кмить,
В. Н. Безобразова, А. Н. Шарапов (Москва, Россия)

***Проблема и цель.** Адаптация организма подростков к изменяющимся условиям окружающей среды представляет один из важнейших вопросов возрастной физиологии. С целью выявления особенностей адаптации организма подростков проведено исследование реакции системы кровообращения, автономной нервной и эндокринной систем на нагрузки различного характера.*

***Методология.** Методами спектрального анализа вариабельности сердечного ритма, электрокардиографии, поликардиографии, биполярной реоэнцефалографии и иммуноферментного определения кортизола в слюне обследовано 200 детей 10–15-летнего возраста.*

**Раздел работы о реакции эндокринной системы на умственную нагрузку выполнен при частичной поддержке РФФИ (№ 15-06-0893а)*

Ермакова Ирина Владимировна – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, лаборатория комплексных исследований процессов адаптации, Институт возрастной физиологии Российской академии образования.

E-mail: ermek61@mail.ru

Догадкина Светлана Борисовна – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, лаборатория комплексных исследований процессов адаптации, Институт возрастной физиологии Российской академии образования.

E-mail: almanac@mail.ru

Рублева Лариса Вячеславовна – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, лаборатория комплексных исследований процессов адаптации, Институт возрастной физиологии Российской академии образования.

E-mail: LariusR@mail.ru

Кмить Галина Васильевна – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, лаборатория комплексных исследований процессов адаптации, Институт возрастной физиологии Российской академии образования.

E-mail: galkmit@mail.ru

Безобразова Валерия Николаевна – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, лаборатория комплексных исследований процессов адаптации, Институт возрастной физиологии Российской академии образования.

E-mail: lerabezo@mail.ru

Шарапов Алим Насимович – доктор медицинских наук, заведующий лабораторией, лаборатория комплексных исследований процессов адаптации, Институт возрастной физиологии Российской академии образования.

E-mail: alim.sharapov@yandex.ru

Результаты. У всех детей 10–15 лет отмечается увеличение симпатической и существенное снижение парасимпатической активности в регуляции сердечного ритма в ответ на ортостаз. Показано, что основными критериями успешности адаптации организма являются: ваго- или нормотонический тип автономной нервной регуляции сердечного ритма, высокая вариабельность сердечного ритма с преобладанием высокочастотного компонента, адекватная реакция вариабельности сердечного ритма на ортостатическое воздействие.

Физическая нагрузка динамического характера вызывает у детей 10–15 лет укорочение общей длительности сердечного цикла и электрической систолы, уменьшение времени предсердно-желудочковой проводимости. Изменения биоэлектрической активности миокарда свидетельствуют об адекватном адаптационном ответе у детей данного возраста на физическую нагрузку.

Выявлено два варианта краткосрочной адаптации сократительной функции миокарда к физической нагрузке. Первый вариант наблюдался у большинства подростков 10–15 лет и свидетельствовал о благоприятной реакции сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку. При втором варианте наблюдалась более напряженная реакция сократительной функции миокарда на физическую нагрузку, которая отмечена у девочек 11, 12 и 13 лет и мальчиков 12–13 лет.

Срочная адаптация кровообращения головного мозга к умственной нагрузке у большинства подростков 10–15 лет не сопровождалась напряжением механизмов регуляции мозгового кровообращения и носила благоприятный характер, тогда как у части подростков 10–15 лет (22–34 % испытуемых) отмечено напряжение механизмов регуляции.

Выявлено два типа реакции эндокринной системы на умственную нагрузку: первый тип – повышение уровня кортизола в слюне, второй тип – понижение его концентрации.

Заключение. Полученные результаты показали, что физическая нагрузка у всех детей вызывает адекватную реакцию параметров биоэлектрической активности миокарда, два варианта адаптации сократительной функции миокарда: благоприятная и протекающая с напряжением сократительной функции, наблюдаемая в возрасте 11–13 лет. Умственная нагрузка вызывает два типа реакции кровообращения головного мозга: первый тип не сопровождается напряжением регуляции кровообращения головного мозга и носит благоприятный характер, второй тип сопровождается напряжением механизмов регуляции. Со стороны эндокринной системы также отмечено два типа реакции на умственную нагрузку: с повышением и снижением уровня кортизола в слюне. Ортостатическое воздействие приводит к сдвигу вегетативной нервной активности в сторону усиления симпатических влияний. На основании реакции ВСР на ортостатическое воздействие выявлены критерии успешной адаптации.

Ключевые слова: адаптация; подростки; вариабельность сердечного ритма; электрокардиография; сократительная функция миокарда; тонус мозговых артерий; кортизол; ортостатическое воздействие; физическая нагрузка; умственная нагрузка.

Постановка проблемы

Процесс обучения в школе сопряжен с форсированным вступлением в иной социум, резким нарастанием умственных, эмоциональных и физических нагрузок, ломкой традиционных стереотипов поведения. При этом подросток в процессе роста и развития

испытывает влияние возрастных перестроек организма. Отсюда возникает необходимость детального изучения адаптационных возможностей подростков школьного возраста, их функционального состояния.

Адаптация организма подростков к изменяющимся условиям окружающей среды

представляет собой один из важнейших вопросов возрастной физиологии. Отклонения, возникающие в регулирующих системах, предшествуют гемодинамическим, метаболическим, энергетическим и, следовательно, являются наиболее ранним признаком неблагоприятного течения адаптации у детей.

Адаптация организма подростков к изменяющимся условиям внешней среды представляет собой один из важнейших вопросов возрастной физиологии. Ранее показано, что процесс приспособления ребенка к новым для него условиям микросоциальной среды сопровождается напряжением регуляторных систем. Отклонения, возникающие в регулирующих системах, предшествуют гемодинамическим, метаболическим, энергетическим и, следовательно, являются наиболее ранним признаком неблагоприятного течения адаптации у детей [3; 9; 10; 11]. Анализ автономных регуляторных влияний на ритм сердца у детей позволяет не только охарактеризовать состояние механизмов, регулирующих деятельность сердца, но и оценить степень созревания этих механизмов. Состояние регуляторных систем деятельности сердца ребенка определяется его возрастом, полом, индивидуально-типологическими особенностями¹ [15; 16; 23].

Ведущую роль в адаптации организма к воздействию факторов внешней среды играет сердечно-сосудистая система, которая лимитирует развитие приспособительных реакций растущего организма в процессе его адаптации к условиям обучения и воспитания. В подростковом возрасте происходят значительные морфологические и функциональные изменения в сердечно-сосудистой си-

стеме. Одним из основных критериев функционального состояния миокарда является его сократительная функция.

Физическая и умственная нагрузки вызывают изменение функционального состояния различных систем организма школьников: сердечно-сосудистой, вегетативной нервной и эндокринной. Так, под влиянием умственной нагрузки увеличивается частота сердечных сокращений, меняется активность вегетативной нервной системы [2; 17; 24], концентрация гормонов [20]. Изменение активности данных систем при умственной деятельности является не только показателем ментального стресса, но и следствием адаптационной перестройки всего организма [1]. Нервная вегетативная и эндокринная системы играют интегративную роль в обеспечении адаптации организма к факторам внешней среды, к которым можно отнести умственную деятельность, осуществляемую в ходе обучения детей и подростков.

Цель статьи: выявить адаптационные способности сердечно-сосудистой системы, автономной нервной регуляции сердечного ритма и эндокринной системы к нагрузкам разного характера у школьников 10–15 лет.

Материалы и методы исследования

Проведено комплексное обследование 200 детей 10–15 лет – учащихся общеобразовательных школ г. Москвы. Все обследованные дети, согласно данным медицинских карт, относились к I–II группам здоровья и имели физическое развитие, соответствующее возрастным нормам. Исследование проводилось в первой половине дня, в период наибольшей активности физиологических функции. Роди-

¹ Heart rate variability. Standards of Measurement, Physiological interpretation and clinical use // Circulation. –

1996. – Vol. 93. – P. 1043–1065. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8598068>

тели подростков, принимавших участие в обследовании, дали письменное информированное согласие.

Функциональное состояние автономной (вегетативной) нервной системы (ВНС) оценивали с помощью спектрального анализа вариабельности сердечного ритма. Для оценки симпато-парасимпатического баланса использовали отношение мощностей низкочастотного и высокочастотного диапазонов спектра (коэффициент LF/HF) [22]. Для оценки адаптационных возможностей организма проводили ортостатическую пробу.

Возбудимость и проводимость миокарда изучались с помощью метода электрокардиографии. Амплитуда и длительность зубцов ЭКГ определялись в 12 общепринятых отведениях, длительность интервалов ЭКГ определялась по данным II стандартного отведения. Для изучения сократительной функции миокарда был применен метод поликардиографии. Анализ поликардиограммы базировался на сопоставлении элементов записанных кривых во времени по методике В. Л. Карпмана (1965)². При изучении возбудимости, проводимости и сократительной функции миокарда в качестве функциональной пробы в работе была использована физическая динамическая нагрузка: модифицированная проба Летунова (20 приседаний за 30 секунд).

Изучение мозгового кровообращения проводилось в положении испытуемого лежа. Использовался метод биполярной реоэнцефалографии³. Регистрация реоэнцефалограмм проводилась при помощи компьютерного реографа «Реоспектр» в бифронтальном (F-F) отведении, что позволяло получать информацию о кровообращении лобных областей больших

полушарий головного мозга. В качестве функциональной пробы использовалась умственная нагрузка, которая заключалась в выполнении испытуемыми устного счета в течение 10 минут: предлагалось задание – от 200 вычитать 7.

Тест «счёт в уме» – стандартизированный лабораторный стресс-тест, вызывающий измеряемые физиологические изменения. Для оценки реакции эндокринной системы на умственную нагрузку (обратный счёт в уме; из трех- и четырехзначных чисел последовательно вычитали 7 или 13) определяли концентрацию кортизола в слюне до и после счета в уме (набор реагентов фирмы DRG; ИФА-анализатор «StatFax 2100») и выражали в нг/мл. Все анализы были сделаны в соответствии с протоколом наборов, контрольные показатели были в рамках принятых пределов.

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием компьютерного пакета программы «Statistica 6.0» и «SPSS 20». Для проверки статистических гипотез исследования использовался t-тест Стьюдента для независимых и попарно сопряженных выборок, F-критерий ANOVA. Оценку тесноты статистической связи между показателями осуществляли с помощью корреляционного анализа (коэффициент Пирсона). Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты исследования, обсуждение

Результаты оценки реакции вариабельности сердечного ритма на ортостатическую пробу у детей 10–15 лет представлены в таблицах 1 и 2. Выявлен ряд возрастных и половых различий в значениях показателей, характеризующих адаптацию.

² Карпман В. Л. Фазовый анализ сердечной деятельности. – М: Медицина, 1965. – 159 с.

³ Яруллин Х. Х. Клиническая реоэнцефалография. – Л.: Медицина, 1988. – 275 с.

Таблица 1

Показатели спектрального анализа вариабельности сердечного ритма у учащихся 10–15 лет в покое и в ответ на ортостатическую пробу (M±m)

Table 1

Indicators of spectral analysis of heart rate variability in students 10–15 years at rest and in response to an orthostatic test (M±m)

Воз-раст	Пол	Состояние	TP, мс ²	VLF, мс ²	LF, мс ²	HF, мс ²	LF n.u.	HF n.u.	LF/HF n.u.	% LF	% HF
10	М	покой	4068,6 ±748,8	1101,0 ±288,4	1224,4 ±328,6	1743,0 ±601,1	45,3 ±4,6	54,6 ±4,6	1,021 ±0,195	30,9 ±3,2	40,0 ±4,8
		орто-стаз	4268,0 ±867,9	1390,9 ±263,2	1837,6 ±528,2	999,3# ±187,1	61,8# ±3,9	38,1# ±3,9	1,987# ±0,318	40,1# ±3,3	24,6# ±2,4
	Д	покой	5911,0* ±873,1	1266,7 ±382,3	1494,3 ±205,7	3149,8* ±577,8	36,6 ±3,9	63,4 ±3,9	0,652 ±0,103	27,8 ±2,6	51,0 ±4,8
		орто-стаз	6177,5 ±1992,8	1757,7 ±610,5	2301,9# ±641,3	2118,0 ±847,6	60,0# ±3,4	39,9# ±3,4	1,759# ±0,267	41,0# ±2,5	28,1# ±3,4
11 лет	М	покой	3589 ±675,1	950,5 ±115,2	885,0 ±169,9	1408,5 ±429,9	39,05 ±3,1	60,95 ±3,1	0,645 ±0,13	26,1 ±2,1	48,6 ±3,2
		орто-стаз	5337# ±697,4	2098,0# ±422,6	1585,0# ±247,4	965,0 ±167,3	65,5# ±2,8	34,5# ±2,82	1,91# ±0,32	36,5# ±2,56	18,5# ±1,9
	Д	покой	5531,0* ±1059	936,0 ±279,1	1541,0* ±187,1	2142,0 ±886,0	31,1 ±4,05	68,9 ±4,1	0,452 ±0,14	24,4 ±2,6	47,1 ±4,8
		орто-стаз	3060,1# ±509,8	1550 ±268,7	1096, ±196,5	537,0# ±144,3	64,2# ±2,8	37,3# ±2,8	1,8# ±0,26	35,2# ±1,7	19,3# ±2,4
12 лет	М	покой	5050 ^{&} ±619,1	1475 ±366,6	1137,6 ±276	2437,2 ^{&} ±416,0	38,5 ±3,1	61,5 ±3,1	0,830 ±0,13	24,7 ±2,1	41,7 ±3,2
		орто-стаз	2711# ±419,6	873,6# ±130,6	1208,2 ±233,0	629,5# ±151,9	67,1# ±2,8	32,3# ±2,82	2,7# ±0,25	43,8# ±2,3	22,1# ±1,9
	Д	покой	4858 ±1059	2128,1* ±279,1	1105,7 ±187,1	1624,5* ±360,9	41,5 ±3,8	58,5 ±4,1	0,804 ^{&} ±0,13	24,5 ±2,6	37,9 ±4,8
		орто-стаз	2619,3# ±430,1	1049,1# ±268,7	1105,18 ±196,5	464,4# ±118,3	70,3# ±4,5	29,8# ±2,8	2,9# ±0,43	43,0# ±1,7	18,9# ±2,4
13 лет	М	покой	2644,0 ^{&} ±523,3	1370,0 ±283,1	870,0 ±170,1	1055,0 ^{&} ±268,0	45,4 ±3,6	54,6 ±3,6	0,833 ±0,2	27,4 ±3,3	40,6 ±3,5
		орто-стаз	3451,0 ±478,0	1353,0 ±270,3	1416,0# ±303,2	440,0#± 96,2	76,4# ±2,0	23,6# ±2,0	3,2# ±0,3	45,0# ±3,4	13,9# ±1,5
	Д	покой	4100,51* ±493,3	1119,5 ^{&} ±157,6	881,0 ±177,3	1724,0 ±287,2	38,6* ±3,5	61,4 ±3,5	0,628 ±0,1	27,3 ±2,7	43,2 ±2,7
		#	2862,0# ±570,8	1377,5 ±188,2	989,5 ±251,1	531,0# ±89,1	70,6# ±2,4	29,4# ±2,4	2,4# ±0,18	43,1# ±2,2	15,7# ±1,5
14 лет	М	покой	3696,8 ±488,4	1535,2 ±223,3	846,4 ±189,6	1315,0 ±169,4	39,2 ±3,0	60,7 ±3,1	0,71 ±0,20	24,6 ±2,4	37,0 ±1,8
		орто-стаз	4153,1 ±490,2	2028,7# ±264,3	1307,2 ±238,6	817 ±106,8	65,9# ±2,7	34,1# ±2,7	2,8# ±0,34	38,6# ±2,5	18,9# ±3,1

Окончание таблицы 1

	Д	покой	7144,4 ^{&*} ±483,4	1095,7 ±279,0	2196 ^{&*} ±197,4	4852,5 ^{&*} ±260,7	37,8 ±3,5	62,2 ±2,9	0,730 ±0,33	31* ±2,0	52,6* ±2,7
		орто-стаз	15957,8 [#] ±570,8	3616,4 [#] ±286,9	4764,5 [#] ±210,6	3576,1 [#] ±290,5	61,6 [#] ±4,3	38,3 [#] ±3,2	2,7 [#] ±0,23	34,9 ±1,8	24,5 [#] ±2,1
15 лет	М	покой	5437,6 ±523,3	1654,7 ±283,1	1932,1 ±170,1	3850,5 ±170,1	51,33 ±2,0	48,67 ±3,6	1,1 ±0,6	33,2 ±3,3	31,3 ±3,5
		орто	12142,9 #±478,0	3605,8 [#] ±270,3	4122,4 [#] ±303,2	2414,4 [#] ±96,2	71,35 [#] ±2,0	28,65 [#] ±2,0	3,1885 #±0,3	39,6 ±3,4	17,1 [#] ±1,5
	Д	покой	8552* ±493,3	1436,5 ±157,6	1657,5 ±177,3	5458,2* ±287,2	33,9* ±3,5	66,1 ±3,5	0,6122 *±0,1	26,4 ±2,7	53,8* ±2,7
		орто	8448,25 ±570,8	4536,5 [#] ±188,2	2797,2 [#] ±251,1	1114,2 [#] ±89,1	67,8 [#] ±2,4	32,1 [#] ±2,4	2,7575 #±0,18	35,4 ±2,2	16,3 [#] ±1,5

Примечание. М – мальчики, Д – девочки; * – достоверность различий между показателями у мальчиков и девочек; # – достоверность различий между показателями в покое и во время ортостаза; & – достоверность различий между показателями у детей 10–15 лет

Notes. M – boys, D – girls; * – significance of differences between boys and girls; # – significance of differences between indicators at rest and during orthostasis; & – significance of differences between indicators in children 10–15 years

Как показано нами ранее [9], анализ ВРС (табл. 1) выявил половые различия в значениях показателей спектрального анализа у детей, начиная с 10 лет, со снижением низкочастотного компонента спектра у мальчиков в период 11–13 лет и значимым его повышением к 14–15 годам. У девочек отмечается период 12–13 лет, когда происходит значимое снижение значений низко и высокочастотного компонентов спектра, что, по-видимому, связано с периодом интенсивных гормональных перестроек. В возрасте 14–15 лет отмечены достоверно более высокие значения низко- и высокочастотных показателей ($LF\text{ мс}^2$, $HF\text{ мс}^2$) и $TP\text{ (мс}^2\text{)}$ у девочек по сравнению с мальчиками.

Проведение активной ортостатической пробы (являющейся одним из наиболее простых и безопасных функциональных тестов,

который позволяет оценить резервные возможности системы регуляции кровообращения) вызвало существенные изменения спектральных показателей ВРС у детей 10–15 лет (табл. 1).

У всех детей в ответ на ортостатическую пробу отмечено существенное увеличение общей мощности ВРС, очень низкочастотного, низкочастотного компонентов спектра ВРС (в абсолютных, относительных единицах и в процентах) и снижение высокочастотной составляющей спектра.

У детей обоего пола выявлен существенный сдвиг автономной нервной регуляции в сторону симпатических влияний, что свидетельствует об адекватной реакции АНС на ортостатическое воздействие^{4, 5} [19; 25]. Следует отметить, что в целом выраженность реакции вегетативной регуляции сердечного

⁴ Берсенева И. А. Оценка адаптационных возможностей организма у школьников на основе анализа вариабельности сердечного ритма в покое и при ортостатической пробе: Автореф. дис. канд. биол. наук. – 2000. – 17 с.

⁵ Михайлов В. М. Вариабельность ритма сердца: опыт практического применения. – Иваново: Иван. Гос. Мед. академия, 2002. – 290 с.

ритма в ответ на активное ортостатическое воздействие увеличивается с возрастом.

Начиная с 10-летнего возраста выявляются половые различия в характере изменения частотных компонентов вариабельности ритма сердца на ортостатическое воздействие. Выделяется период у девочек с 11 до 13 лет, а у мальчиков с 12 до 14 лет включительно, когда сдвиг вегетативной нервной регуляции сердечного ритма происходил только за счет значительного снижения высокочастотных колебаний, при неадекватной реакции симпатического отдела ВНС. По-видимому, это связано с активным половым созреванием в этот

возрастной период и снижением адаптационных возможностей.

На основании значений показателя LF/HF, характеризующего симпато-парасимпатический баланс [18], все обследуемые школьники 10–15 лет без учета пола были разделены на 3 группы. Дети с LF/HF > 1,0 составили 3 группу (с преобладанием симпатических влияний в регуляции сердечного ритма), дети с LF/HF от 0,5 до 0,9 составили 2 группу (со сбалансированной регуляцией сердечного ритма) и дети с LF/HF < 0,5 составили 1 группу (с преобладанием парасимпатических влияний в регуляции сердечного ритма) (табл. 2).

Таблица 2

Показатели спектрального анализа вариабельности сердечного ритма у учащихся 10–15 лет с разным типом автономной нервной регуляции (M±m)

Table 2

Indicators of spectral analysis of heart rate variability in students aged 10–15 years with different types of autonomic nervous regulation (M±m)

Возраст	тип АНР	Состояние	TP мс ²	VLF мс ²	LF мс ²	HF мс ²	LF/HF п.у.
10-11	1	Покой	3509,6 ±583,2	1054,3 ±168,1	1481,8 ±210,1	973,6 ±146,7	1,62 ±0,17
		орто-стаз	3350,0 ±410,1	1481,0 ±182,8	1315,5 ±199,0	552,8 [#] ±90,4	2,90 [#] ±0,41
	2	покой	3070,0 ±560,6*	855,3 ±122,0	921,7 ±183,4	1292,6 ±292,4	0,757* ±0,04
		орто-стаз	5900,6 [#] ±568,5	2736,0 [#] ±444,0	2054,3 [#] ±248,6	1110,1 ±248,0	2,2 [#] ±0,08
	3	покой	7691,6* ±557,6	1333,1* ±91,8	1429,1 ±195,6	4869,0*±318, 0	0,326* ±0,03
		орто-стаз	4944 [#] ±626	2183 [#] ±282,6	1584 ±218,0	1176,6 [#] ±157,2	1,57 [#] ±0,08
12	1	покой	4769,2 ±419	3094,2±13 0,5	1246,8 ±425,6	620,4 ±126,6	3,1 ±0,08
		орто-стаз	2661,5 [#] ±733,9	1148,8 [#] ±445,2	935,4 ±212,3	576,7 ±285,4	2,9 ±0,99
	2	покой	3186,2* ±787,6	979,4* ±228,7	908,0 ±283,1	1298,5* ±381,9	0,667* ±0,04
		орто-стаз	2343,9 ±408,6	753,7 ±121,8	1178,0 ±237,4	412,1 [#] ±74,6	2,9 [#] ±0,31



Окончание таблицы 2

	3	покой	5050,2 ±619,9	1475,0* ±355,6	1137,6 ±276,0	2437,2* ±316,9	0,830* 0,256
		орто-стаз	2711,3# ±419,6	873,5# ±130,5	1208,2 ±223,0	629,5# ±151,9	2,6# ±0,477
13	1	покой	4593,7 ±564,5	1283,2 ±229,5	1903,5 ±435,6	1399,5 ±376,4	1,3 ±0,121
		орто-стаз	3884,3 ±756,3	1653,2 ±283,5	1688,3 ±195,4	542,3 ±150,3	3,12 ±0,355
	2	покой	3627,5 ±576,4	1099,1 ±153,5	1049,5 ±264,3	1479,2 ±358,9	0,75 ±0,297
		орто-стаз	4505,0 ±586,4	1929,4 ±301,4	1958,5 ±419,0	616,3 ±167,9	3,2 ±0,368
	3	покой	6223,3 ±478,4	1172,3 ±187,3	1321,0 ±203,1	3729,8 ±359,4	0,30 ±0,168
		орто-стаз	3003,2 ±548,1	1187,9 ±196,3	1291,2 ±264,1	520,4 ±159,0	2,5 ±0,35
14	1	покой	3086,7 ±563,2	871,7 ±365,5	1315,7 ±364,5	899,3 ±267,1	1,44 ±0,12
		орто-стаз	5000# ±476,2	2489# ±386,9	2024,7 ±240,4	486 ±362,6	4,7# ±0,31
	2	покой	8412,4* ±436,8	1738* ±195,7	2594,2* ±257,9	4080,2* ±284,8	0,717* ±0,21
		орто-стаз	17909,6# ±598,3	2604 ±240,1	5384 ±378,1	9921# ±475,1	2,43# ±0,15
	3	покой	4094,5 ±456,7	1185,3 ±256,2	729,8*# ±145,5	2179* ±378,5	0,362* ±0,12
		орто-стаз	6038,16# ±486,1	3171,5# ±329,0	1584,8# ±297,6	1281,5# ±359,0	2,042# ±0,164
15	1	Покой	7433,7* ±478,4	1232,5 ±187,3	3953,8 ±203,1	2447,3* ±359,4	1,6156* ±0,168
		Орто-стаз	11430,8# ±548,1	1840,2# ±196,3	4470,2# ±264,1	4120,1# ±159,0	1,0850# ±0,35
	2	Покой	7509 ±576,4	1662,5 ±153,5	2953,5* ±264,3	2892,7 ±358,9	0,7513 ±0,297
		Орто-стаз	10605,5# ±586,4	1504,3 ±301,4	5493,8 ±419,0	3606,8# ±167,9	1,1925# ±0,368
	3	Покой	5752,6 ±564,5	1353,1 ±229,5	941,6 ±435,6	3457,8 ±376,4	0,2723 ±0,121
		орто-стаз	6833,1 ±756,3	2444,5# ±283,5	2005,1# ±195,4	1383,3# ±150,3	1,4495# ±0,355

Примечание. 1 группа – ваготоники; 2 группа – нормотоники; 3 группа – симпатотоники; * – достоверность различий показателей между группами с разным типом АНС; # – достоверность различий между показателями в покое и во время ортостаза

Note. Group 1 – vagotonics; group 2 – normotonics; group 3 – sympathotonics; * – significance of differences of indicators between groups with different types of ANS; # – significance of differences between parameters at rest and during orthostasis

Дети с преобладанием парасимпатической активности в регуляции сердечного ритма характеризуются достоверно более низкой мощностью низкочастотного компонента спектра в сравнении с детьми 2-ой и 3-ей групп (табл. 2). В данной группе преобладают колебания высокочастотного спектра (в 2 раза больше по сравнению с детьми с симпатической активностью ВСР) [4; 14].

Оценка изменений показателей спектрального анализа ВСР в ответ на ортостатическое воздействие у детей с разным типом автономной нервной регуляции выявила относительный рост LF у детей с сбалансированным типом автономной нервной регуляции сердеч-

ного ритма и у детей с преобладанием парасимпатических влияний в регуляцию сердечного ритма, что указывает на активное включение вазомоторного центра в процесс регуляции сосудистого тонуса. Указанный характер изменений автономной нервной регуляции при проведении активной ортостатической пробы связан с совершенствованием автономной нервной регуляции сердечного ритма⁴.

На рисунке представлен характер изменения низко- и высокочастотных колебаний спектра variability сердечного ритма в ответ на ортостатическое воздействие у детей 10–11 и 15 лет с разными типами вегетативной нервной регуляции.

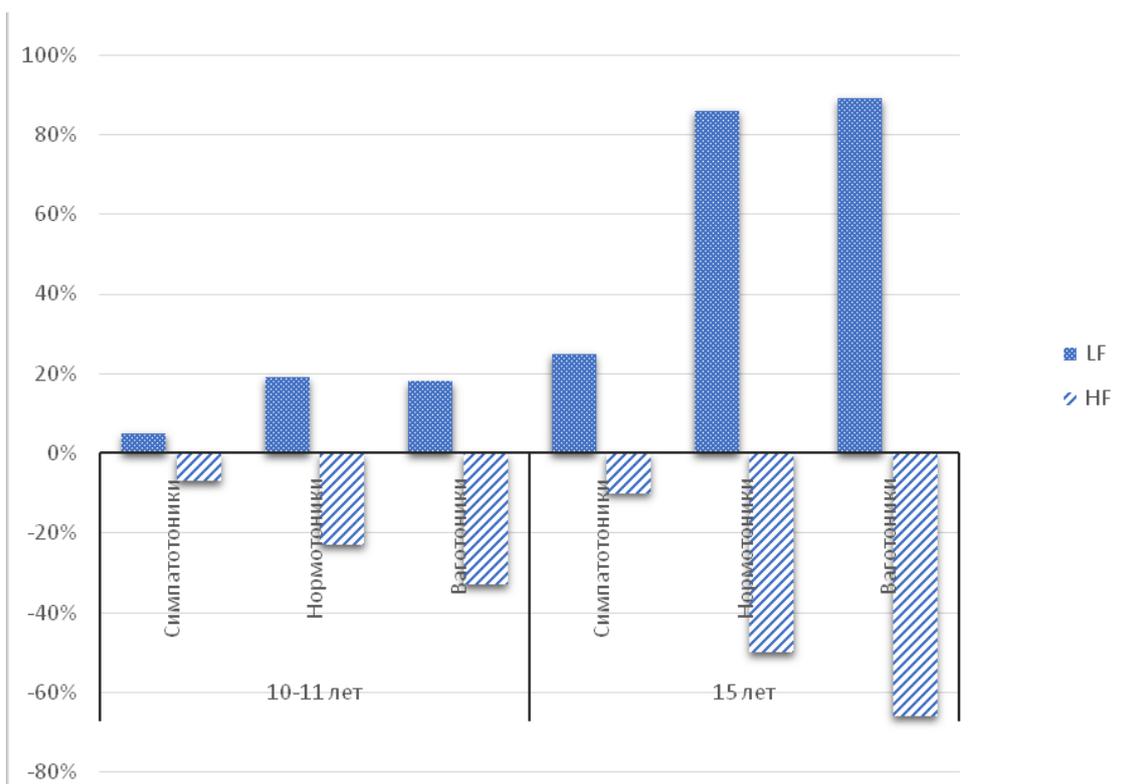


Рис. 1. Изменение показателей спектрального анализа ВСР на ортопробу у детей 10–11 и 15 лет с разными типами автономной нервной регуляции в процентах к исходному уровню

Примечание. 1 – симпатический тип АНР; 2 – сбалансированный тип АНР; 3 – парасимпатический тип АНР

Fig. 1. Change of indices of the spectral analysis of HRV to orthostasis in children 10–11 and 15 years with different types of autonomous nervous regulation in percent to the baseline level

Note. 1 – sympathetic ANR type; 2 – balanced ANR type; 3 – parasympathetic ANR type

* – the significance of the differences between the indicators for boys and girls; # – the significance of the differences between the indicators at rest and during orthostasis

Выраженность реакции увеличивается от 10 к 15 годам.

При ортостатическом воздействии у детей 10–15 лет независимо от пола существенно изменяется симпато-парасимпатический баланс: усиливается активность симпатических влияний на сердечный ритм (табл. 2, рис. 1). Структура реакции показателей ВРС на ортостатическое воздействие определяется типом вегетативной нервной регуляции. У детей с преобладанием симпатических влияний на ритм сердца выявлена неадекватная реакция на ортостатическую пробу, с незначительным изменением всех составляющих спектра, что указывает на сниженные адаптационные возможности у детей данной группы. У детей со сбалансированным и парасимпатическим

типом автономной нервной регуляции сердечного ритма выявлен относительный рост низкочастотного и снижение высокочастотного показателей спектра ВРС, что указывает на активное включение вазомоторного центра в процесс регуляции сосудистого тонуса⁴ [19; 22; 25].

В ходе исследования нами были проанализированы данные электрокардиограмм детей и подростков 10–15 лет. Проведенный нами анализ ЭКГ показал, что абсолютные значения большинства показателей ЭКГ обследованных детей в целом соответствуют возрастным нормативам, представленным в литературе^{6, 7}. Данные о длительности интервалов и амплитуде зубцов ЭКГ представлены в таблицах 3, 4.

Таблица 3

Временные характеристики основных интервалов ЭКГ детей 10–15-летнего возраста в покое и при физической нагрузке (M±m)

Table 3

Time characteristics of the main ECG intervals of children 10–15 years of age at rest and during exercise (M±m)

Показатели					
Возр., лет	Состояние	R-R, с	P-Q, с	QRS, с	QT, с
10м	покой	0,753± 0,0531	0,135± 0,0034	0,098± 0,0013	0,374± 0,0174
	нагр	0,731±* 0,0361	0,134± 0,0030	0,098± 0,0011	0,370±* 0,0125
10д	покой	0,811± 0,0531	0,124± 0,0034	0,097± 0,0014	0,390± 0,0173
	нагр	0,785±* 0,0361	0,123± 0,0031	0,097± 0,0012	0,377±* 0,0129
11м	покой	0,763± 0,0531	0,136± 0,0034	0,098± 0,0013	0,377± 0,0174
	нагр	0,737±* 0,0371	0,135± 0,0033	0,098± 0,0013	0,374±* 0,0135

⁶ Макаров Л. М. Нормативные показатели ЭКГ у детей: Методические рекомендации. – «Медпрактика-М», Москва, 2018. – 20 с.

⁷ Мурашко В. В., Струтынский А. В. Электрокардиография. – МЕДпресс, 2019. – 360 с.



Окончание таблицы 3

11 д	покой	0,831± 0,0531	0,126± 0,0034	0,097± 0,0014	0,391± 0,0173
	нагр	0,795±* 0,0371	0,124± 0,0033	0,097± 0,0013	0,379±* 0,0135
12 м	покой	0,853± 0,0531	0,135± 0,0034	0,095± 0,0013	0,367± 0,0174
	нагр	0,797±* 0,0371	0,129± 0,0033	0,093± 0,0013	0,344±* 0,0135
12 д	покой	0,841± 0,0531	0,129± 0,0034	0,094± 0,0014	0,361± 0,0173
	нагр	0,789±* 0,0371	0,124± 0,0033	0,092± 0,0013	0,349±* 0,0135
13 м	покой	0,823± 0,0531	0,131± 0,0034	0,095± 0,0013	0,352± 0,0174
	нагр	0,787±* 0,0371	0,128± 0,0033	0,093± 0,0013	0,331±* 0,0135
13 д	покой	0,891± 0,0531	0,131± 0,0034	0,095± 0,0014	0,369± 0,0173
	нагр	0,797±* 0,0371	0,125± 0,0033	0,092± 0,0013	0,351±* 0,0135
14 м	покой	0,893± 0,0531	0,132± 0,0034	0,095± 0,0013	0,359± 0,0174
	нагр	0,798±* 0,0371	0,127± 0,0033	0,094± 0,0013	0,342±* 0,0135
14 д	покой	0,911± 0,0531	0,133± 0,0034	0,096± 0,0014	0,369± 0,0173
	нагр	0,808±* 0,0371	0,128± 0,0033	0,094± 0,0013	0,355±* 0,0135
15 м	покой	0,953± 0,0511	0,138± 0,0034	0,096± 0,0013	0,376± 0,0170
	нагр	0,888±* 0,0301	0,129± 0,0030	0,094± 0,0013	0,358±* 0,0131
15 д	покой	0,941± 0,0523	0,137± 0,0032	0,097± 0,0012	0,373± 0,0171
	нагр	0,881±* 0,0361	0,130± 0,0031	0,094± 0,0011	0,361±* 0,0138

Примечание. Интервалы представлены по данным II стандартного отведения, * – достоверность различий по сравнению с покоем.

Notes. Intervals are presented according to standard lead II, * – significance of differences compared to rest.

Таблица 4

**Амплитудные характеристики основных зубцов ЭКГ детей 10–15-летнего возраста
в покое и при физической нагрузке (M±m)**

Table 4

Amplitude characteristics of the main teeth of ECG children 10-15 years of age at rest and during exercise (M±m)

Возр лет	Сост	Показатели				
		P, мм	Q, мм	R, мм	S, мм	T, мм
10м	покой	0,898 ±0,046	-0,268 ±0,062	10,436 ±0,514	-1,403 ±0,184	4,383 ±0,174
10м	нагр	1,034* ±0,071	-0,284 ±0,062	10,444 ±0,308	-1,817* ±0,135	3,894* ±0,130
10д	покой	1,076 ±0,065	-0,308 ±0,055	9,725 ±0,407	-1,480 ±0,135	4,167 ±0,150
10д	нагр	1,138* ±0,073	-0,294 ±0,063	10,438 ±0,318	-1,827* ±0,130	3,883* ±0,131
11м	покой	0,888 ±0,046	-0,266 ±0,062	10,416 ±0,514	-1,400 ±0,184	4,183 ±0,174
11м	нагр	1,038* ±0,073	-0,294 ±0,063	10,438 ±0,318	-1,827* ±0,130	3,883* ±0,131
11д	покой	0,984 ±0,066	-0,310 ±0,062	9,727 ±0,410	-1,477 ±0,147	3,957 ±0,154
11д	нагр	1,196* ±0,066	-0,322 ±0,052	9,644 ±0,504	-1,644 ±0,184	3,682* ±0,166
12м	покой	0,868 ±0,046	-0,256 ±0,062	10,216 ±0,514	-1,400 ±0,184	4,213 ±0,174
12м	нагр	1,048* ±0,073	-0,284 ±0,063	10,115 ±0,318	-1,827* ±0,130	3,943* ±0,131
12д	покой	1,090 ±0,066	-0,311 ±0,062	9,637 ±0,417	-1,489 ±0,145	3,757 ±0,154
12д	нагр	1,294* ±0,071	-0,312 ±0,062	9,324 ±0,518	-1,666 ±0,190	3,383* ±0,171
13м	покой	0,898 ±0,046	-0,266 ±0,062	10,336 ±0,514	-1,420 ±0,184	4,483 ±0,174
13м	нагр	1,048* ±0,073	-0,284 ±0,063	10,115 ±0,318	-1,827* ±0,130	3,939* ±0,131
13д	покой	0,971 ±0,066	-0,321 ±0,062	9,237 ±0,417	-1,476 ±0,145	3,657 ±0,154
13д	нагр	1,234* ±0,071	-0,312 ±0,062	8,984 ±0,518	-1,658 ±0,190	3,293* ±0,171
14м	покой	0,888 ±0,046	-0,256 ±0,060	9,836 ±0,510	-1,310 ±0,174	4,183 ±0,178
14м	нагр	1,038* ±0,073	-0,274 ±0,062	9,515 ±0,317	-1,327 ±0,134	3,639* ±0,129
14д	покой	0,951 ±0,066	-0,281 ±0,061	8,837 ±0,420	-1,376 ±0,141	3,557 ±0,154

Окончание таблицы 4

14д	нагр	1,174* ±0,071	-0,311 ±0,061	8,284* ±0,515	-1,358 ±0,191	3,133* ±0,174
15м	покой	0,868 ±0,046	-0,246 ±0,060	9,336 ±0,510	-1,313 ±0,174	3,923 ±0,178
15м	нагр	1,123* ±0,073	-0,254 ±0,062	8,915 ±0,317	-1,309 ±0,134	3,439* ±0,129
15д	покой	0,931 ±0,066	-0,281 ±0,061	8,237 ±0,420	-1,306 ±0,141	3,117 ±0,154
15д	нагр	1,224* ±0,071	-0,311 ±0,061	7,942* ±0,515	-1,338 ±0,191	2,883* ±0,174

Примечание. Величина амплитуды представлена по данным II стандартного отведения, * – достоверность различий по сравнению с покоем.

Notes. The magnitude of the amplitude is presented according to the II standard lead, * – the accuracy of the differences in comparison with the rest.

Исследование показало, что существенное увеличение длительности сердечного цикла отмечается у мальчиков к 12 годам и у девочек к 13 годам. У 13-летних мальчиков наблюдается существенное уменьшение длительности сердечного цикла и электрической систолы. Также выявлено, что от 14 к 15 годам как у девочек, так и у мальчиков, наблюдается выраженное увеличение таких временных показателей, как длительность сердечного цикла, время предсердно-желудочковой проводимости и электрической систолы. Амплитуда зубцов R и T во II стандартном и левых грудных отведениях к 15-летнему возрасту уменьшается у детей обоего пола.

Увеличение длительности сердечного цикла, времени предсердно-желудочковой проводимости и электрической систолы связано в основном с возрастным повышением тонической активности центров блуждающего нерва. Усиление влияний из центров блуждающих нервов, обладающих отрицательным батмотропным эффектом, приводит также к снижению возбудимости миокарда и уменьшению амплитуды ряда зубцов ЭКГ. Укорочение данных интервалов у 13-летних мальчиков обусловлено, вероятно, их интенсивным

половым развитием на этом периоде онтогенеза. В период интенсивного полового созревания помимо воздействий на сердце со стороны нервной системы, существенное значение приобретают гормональные влияния, в особенности катехоламины (адреналин и норадреналин), экскреция которых в пубертатный период значительно возрастает. Изменение амплитуды зубцов ЭКГ может быть обусловлено также гетерохронным развитием сердечной мышцы, а снижение амплитуды показателей возбудимости в грудных отведениях может объясняться увеличением массы, утолщением стенки грудной клетки с возрастом.

Динамическая нагрузка вызывала у детей 10–15-летнего возраста следующие изменения ЭКГ (табл. 3, 4). У всех обследованных детей укорачивалась общая длительность сердечного цикла и электрической систолы, у большинства детей уменьшалось время предсердно-желудочковой проводимости. В ответ на нагрузку у всех детей 10–15 лет происходило достоверное увеличение зубца PП. Также в ответ на нагрузку у большинства как мальчиков, так и девочек, отмечалось некоторое снижение амплитуды зубца R и достоверное

уменьшение амплитуды зубца Т во II стандартном и левых грудных отведениях.

Уменьшение общей длительности сердечного цикла, времени предсердно-желудочковой проводимости и электрической систолы в ответ на нагрузку, свидетельствует об усилении влияния на миокард со стороны симпатического отдела автономной нервной системы. Увеличение амплитуды зубца Р обусловлено, вероятно, интенсификацией деятельности предсердий в ответ на нагрузку. Оно происходит за счет растяжения волокон миокарда предсердий, связанного с увеличением внутриполостного давления при физической нагрузке.

Уменьшение амплитуды зубца R (особенно в левых грудных отведениях) свидетельствует об уменьшении полости левого желудочка в ответ на нагрузку и адекватном адаптационном ответе, хорошей тренированности сердечной мышцы у детей старшего школьного возраста. Снижение амплитуды Т в

начале нагрузки может отражать временное несоответствие уровня обмена веществ в миокарде возросшим потребностям.

В исследовании также показано, что с возрастом степень выраженности реакции временных параметров ЭКГ в ответ на физическую нагрузку увеличивается (рис. 2). Увеличение функциональных сдвигов непосредственно во время нагрузки может быть обусловлено как возрастным увеличением адаптационных возможностей миокарда, так и более низкими фоновыми значениями длительности сердечного цикла у младших школьников.

Выявленные особенности электрофизиологического состояния миокарда отражают гетерохронность развития функциональных возможностей сердечно-сосудистой системы в онтогенезе. С возрастом резервные возможности организма возрастают и существенную роль в этом процессе играет совершенствование механизмов регуляции системы кровообращения.

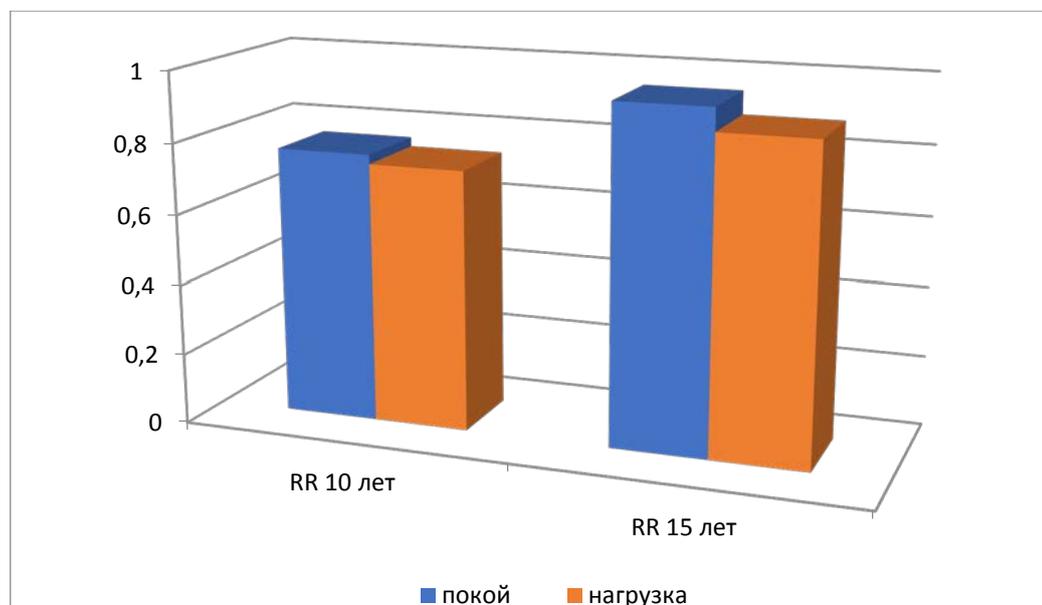


Рис. 2. Изменение длительности сердечного цикла у мальчиков различного возраста в ответ на динамическую физическую нагрузку (мс)

Fig. 2. Change in the duration of the cardiac cycle in boys of different ages in response to dynamic exercise (MS)

Изучение сократительной функции миокарда показало, что основной тенденцией изменения структуры сердечного цикла с возрастом является увеличение продолжительности фаз и периодов сердечного цикла.

Возрастные изменения параметров сократительной функции миокарда гетерохронны, интенсивность увеличения длительности отдельных периодов неодинакова. Как было показано в нашем предыдущем исследовании [9] наиболее значимые изменения фазовой структуры сердечного цикла у подростков 10–15 лет происходят от 12 к 13 и от 14 к 15 годам как у мальчиков, так и у девочек. Изменения с возрастом обусловлены различными воздействиями на миокард со стороны автономной нервной системы, гетерохронностью развития различных отделов сердца, изменениями гормонального статуса и рядом других факторов. В возрасте от 10 до 13 лет в фазовой структуре сердечного цикла отмечаются половые различия параметров (продолжительность общей и механической систол, времени изгнания крови), характеризующих сократительную активность миокарда, что связано с нейрогуморальными влияниями на сердце.

Для изучения краткосрочной адаптации сократительной функции миокарда и более полной оценки функционального состояния сердечно-сосудистой системы подростков 10–15 лет была применена функциональная проба с дозированной физической динамической нагрузкой.

При изучении реакции сократительной функции миокарда на физическую динамическую нагрузку было показано (табл. 5), что у всех подростков 10–15 лет происходят существенные перестройки фазовой структуры сердечного цикла, которые заключаются в значительном укорочении продолжительности сердечного цикла, времени изгнания крови, общей, механической и электрической систол; а также в возрасте 12–14 лет у подростков обоего пола выявлено достоверное укорочение фазы изометрического сокращения и периода напряжения. Необходимо особо отметить существенное снижение продолжительности диастолической паузы на нагрузку в 11 лет у 35 % девочек; в 12 лет у 40 % девочек и у 30 % мальчиков; в 13 лет у 25 % девочек и у 35 % мальчиков.

Таблица 5

Изменение длительности фаз сердечного цикла при физической динамической нагрузке у подростков 10–15 лет ($M \pm m$)

Table 5

Change in the duration of the phases of the cardiac cycle with physical dynamic load in adolescents 10–15 years ($M \pm m$)

Момент исслед.	Возр./пол	R-R	ФАС	ФИС	T	E	Sm	So	Sэ	Д
Покой	10 М	760.5 ±24.1	48.1 ±1.6	26.4 ±1.3	74.5 ±2.0	243.7 ±8.4	270.2 ±5.1	328.3 ±4.8	336.9 ±4.6	436.4 ±23.9
Сразу после нагрузки		667.0 ±16.9*	51.3 ±2.2	25.2 ±1.8	76.5 ±2.9	201.7 ±7.8*	226.7 ±6.8*	238.1 ±6.3*	311.2 ±3.6*	393.9 ±17.3
Покой	10 Д	759.4 ±28.2	49.5 ±2.2	27.7 ±1.4	77.2 ±2.8	251.3 ±5.4	279.0 ±5.3	342.3 ±4.8	351.8 ±4.6	458.5 ±34.3
Сразу после нагрузки		660.0 ±24.8*	56.5 ±1.9	25.2 ±1.8	81.7 ±2.8	213.3 ±5.9*	238.5 ±4.6*	297.0 ±5.3*	308.3 ±6.5*	398.8 ±23.7



Окончание таблицы 5

Покой	11 М	761.5 ±22.1	47.7 ±1.8	26.3 ±1.3	74.1 ±2.0	245.7 ±8.8	269.5 ±5.1	327.3 ±4.3	332.8 ±4.7	439.4 ±20.9
Сразу после нагрузки		660.0 ±16.9*	51.9 ±2.2	25.5 ±1.9	76.4 ±2.9	200.7 ±7.8*	220.7 ±6.8*	236.1 ±6.1*	310.2 ±3.7*	373.9 ±17.3*
Покой	11 Д	769.2 ±24.2	49.6 ±2.2	26.6 ±1.6	76.2 ±2.5	257.3 ±5.1	280.0 ±5.3	346.9 ±4.2	350.8 ±4.5	464.5 ±23.3
Сразу после нагрузки		659.0 ±20.1*	52.5 ±2.0	25.2 ±1.8	77.7 ±2.8	211.3 ±5.0*	231.4 ±4.1*	291.0 ±5.0*	302.3 ±5.8*	362.8 ±23.7*
Покой	12 М	764.4 ±21.2	54.6 ±2.4	29.6 ±2.3	84.2 ±3.8	266.6 ±9.4	296.2 ±5.3	350.8 ±4.7*	345.8 ±5.6	414.5 ±24.3
Сразу после нагрузки		702.8 ±20.6*	49.0 ±2.3*	26.8 ±1.4	75.8 ±3.5*	279.8 ±10.2	311.5 ±2.4	361.3 ±2.4	319.8 ±3.4*	304.0 ±14.4*
Покой	12 Д	788.1 ±35.2	53.4 ±2.1	32.0 ±1.2	85.4 ±2.7	217.7 ±12.1	250.0 ±6.7	303.7 ±10.9	347.2 ±8.4	484.4 ±34.9
Сразу после нагрузки		599.5 ±33.3*	47.5 ±2.1*	27.0 ±1.5*	75.2 ±2.8*	222.0 ±13.3	245.9 ±8.4	293.5 ±12.4	289.6 ±11.1*	306.0 ±23.5*
Покой	13 М	762.4 ±28.2	48.3 ±1.1	34.4 ±2.1	82.7 ±2.2	233.7 ±5.8	268.1 ±6.1	316.4 ±5.4*	336.6 ±8.7	448.3 ±26.2
Сразу после нагрузки		632.1 ±22.6*	47.1 ±1.8	28.7 ±1.7*	75.8 ±2.2*	218.0 ±7.1*	248.1 ±6.7*	293.4 ±4.6*	308.2 ±3.5*	381.7 ±21.2*
Покой	13 Д	778.7 ±30.2	48.5 ±1.8	32.6 ±1.9	81.1 ±2.1	252.2 ±10.8	284.8 ±10.6	333.3 ±10.1	357.0 ±13.5	446.2 ±23.8
Сразу после нагрузки		606.9 ±28.4*	46.8 ±2.1	27.0 ±1.9*	73.4 ±2.8*	213.7 ±6.1*	245.9 ±8.4*	240.7 ±7.4*	287.5 ±7.5*	326.9 ±23.5*
Покой	14 М	782.1 ±22.2	49.2 ±2.1	34.2 ±2.1	83.4 ±2.3	243.7 ±5.2	278.1 ±5.1	326.2 ±5.7	346.6 ±7.7	458.3 ±26.2
Сразу после нагрузки		642.2 ±21.6*	46.1 ±1.9	27.3 ±1.8*	73.4 ±2.1*	217.0 ±6.1*	241.1 ±6.5*	291.4 ±4.4*	307.2 ±3.6*	398.7 ±30.2
Покой	14 Д	791.5 ±31.2	49.9 ±1.9	33.6 ±1.8	83.5 ±2.4	258.2 ±11.8	294.8 ±11.1	350.3 ±12.1	360 ±12.5	456.3 ±33.8
Сразу после нагрузки		626.8 ±21.4*	47.9 ±2.2	27.3 ±1.7*	75.2 ±2.0*	219.7 ±6.0*	243.9 ±8.1*	240.7 ±4.4*	307.5 ±8.5*	396.9 ±23.5
Покой	15 М	950.1 ±20.2	67.2 ±2.0	28.2 ±2.4	95.4 ±2.1	278.7 ±5.1	373.1 ±5.0	367.2 ±5.4	367.6 ±7.8	576.3 ±25.2
Сразу после нагрузки		823.5 ±20.0*	64.7 ±2.0	27.7 ±2.0	92.4 ±2.1	234.0 ±5.1*	263.0 ±5.0*	325.1 ±4.4*	326.7 ±3.8*	498.4 ±23.0
Покой	15 Д	952.5 ±21.2	66.9 ±1.8	29.6 ±2.2	97.5 ±2.4	278.2 ±9.8	374.8 ±8.1	368.3 ±10.1	370 ±10.5	586.3 ±23.8
Сразу после нагрузки		820.1 ±20.0*	64.0 ±2.3	27.7 ±2.1	91.7 ±2.1	230.0 ±5.2*	261.0 ±5.0*	322.1 ±4.4*	324.7 ±3.8*	500.4 ±21.0

Примечание. – достоверность различий показателей между исходным состоянием и нагрузкой.*

Note. – significance of differences between baseline and load.*

Основным механизмом уменьшения длительности сердечного цикла при физической работе считают снижение тонуса блуждающих нервов и увеличение симпатических влияний на сердце. Выявленное снижение длительности сердечного цикла у подростков 10–15 лет, происходящее за счет хорошей сократительной активности миокарда без существенного изменения времени диастолы, свидетельствует о благоприятной реакции сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку, поскольку период расслабления является одним из ведущих факторов саморегуляции сокращения миокарда и восстановления энергетических запасов в мышечных клетках. Выявленное уменьшение продолжительности

сердечного цикла без существенного изменения времени диастолы не нарушает восстановление энергетических ресурсов миокарда и обуславливает эффективность последующей систолы^{8, 9, 10} [5].

У девочек 11, 12 и 13 лет и мальчиков 12–13 лет снижение длительности сердечного цикла происходило также и за счет существенного укорочения времени диастолы, что свидетельствует о более напряженной реакции сократительной функции миокарда на физическую нагрузку.

На примере девочек 11 и 15 лет показаны два варианта реакции сократительной функции миокарда на физическую динамическую нагрузку (рис. 3).

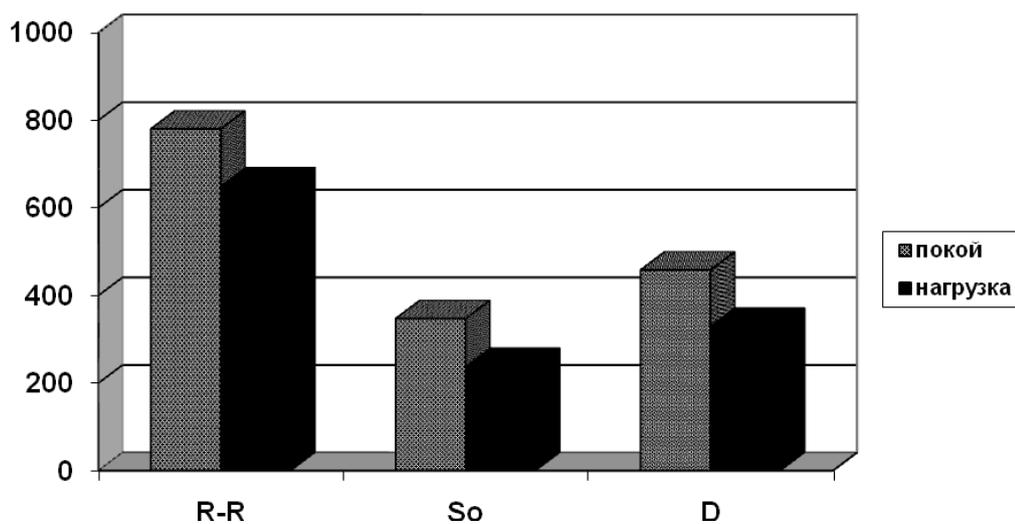


Рис. 3. Изменения продолжительности сердечного цикла (R–R), общей систолы (So) и диастолы (D) при физической нагрузке у девочек 11 лет (напряженная адаптация сократительной функции миокарда)

Fig. 3. Changes in the duration of the cardiac cycle (R–R), total systole (So) and diastole (D) during exercise in girls 11 years (intense adaptation of myocardial contractile function)

⁸ Меерсон Ф. З. Адаптация сердца к большой нагрузке и сердечная недостаточность. – М.: Наука, 1975. – 263 с.

⁹ Тупицын И. О. Возрастная динамика и адаптационные изменения сердечно-сосудистой системы школьников: Автореф. дис. ... докт. мед. наук. – М., 1986. – 42 с.

¹⁰ Тупицын И. О., Андреева И. Г., Безобразова В. Н. с соавт. Развитие системы кровообращения // Физиология развития ребенка / Под ред. М. М. Безруких, Д. А. Фарбер, 2000. – С. 148–166.

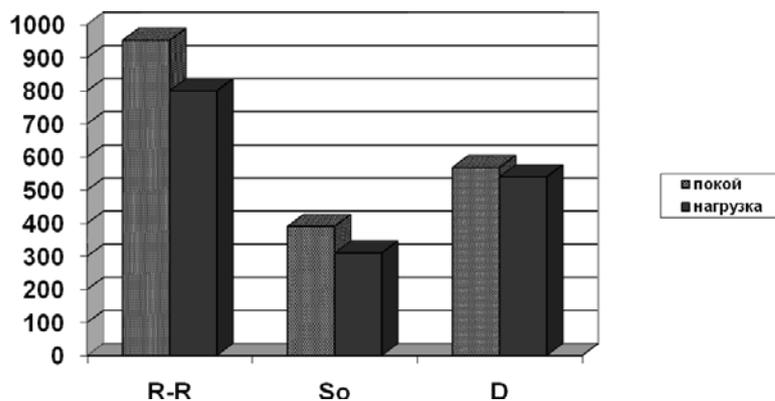


Рис. 4. Изменения продолжительности сердечного цикла (R–R), общей систолы (So) и диастолы (D) при физической нагрузке у девочек 15 лет (благоприятная адаптация сократительной функции миокарда)

Fig. 4. Changes in the duration of the cardiac cycle (R–R), total systole (So) and diastole (D) during exercise in girls 15 years (favorable adaptation of myocardial contractile function)

Таким образом, продолжительность диастолической паузы при действии физической динамической нагрузки является важным критерием успешности краткосрочной адаптации сократительной функции миокарда.

Проведенное реоэнцефалографическое исследование кровообращения головного мозга не показало достоверных различий изученных показателей между мальчиками и девочками в возрастной период 10–15 лет как в состоянии покоя, так и при умственной деятельности. Изучение адаптации мозгового кровообращения к умственной нагрузке выявило у всех испытуемых 10–15 лет разнонаправленные изменения большинства показателей РЭГ. В качестве примера приведена таблица с результатами исследования у школьников 13 лет (табл. 6). Был проведен индивидуальный анализ динамики параметров РЭГ в соответствии с изменениями показателя, отражающего артериальный приток (АЧП, у. е.).

Все испытуемые были разделены на две группы. В группу 1 вошли дети с увеличением АЧП (78–66 % испытуемых), группу 2 составили испытуемые со снижением АЧП (22–34 % испытуемых).

Умственная нагрузка вызывала у всех испытуемых 1 группы (табл. 6) существенное повышение показателя АЧП и снижение а/Г. Следовательно, реакция мозгового кровообращения характеризовалась существенным увеличением артериального притока, снижением тонуса мозговых артерий крупного и среднего калибра в лобных областях головного мозга. Указанные изменения кровообращения головного мозга согласуются с результатами исследований у школьников разного возраста, показавших снижение тонического напряжения церебральных артерий при различных видах умственной деятельности^{11,12} [7; 8].

¹¹ Безобразова В. Н., Догадкина С. Б., Пономарева Т. А. Возрастное развитие периферического отдела сердечно-сосудистой системы // Физиология развития ребёнка: руководство по возрастной физиологии / под ред. М. М. Безруких, Д. А. Фарбер. – М.– Воронеж: МПСИ, 2010. – С. 483–526.

¹² Есипова И. К. Морфологические параллели в исследовании кровеносных сосудов и классификация последних // Очерки по гемодинамической перестройке сосудистой системы. – М., 1971. – С. 3–18.

Таблица 6

Динамика показателей мозгового кровообращения детей 13 лет при действии умственной нагрузки ($M \pm m$)

Table 6

Dynamics of indicators of cerebral circulation in children 13 years under the action of mental stress ($M \pm m$)

группа	Показатели									
	А, Ом		АЧП, у.е.		di, %		а/Т, %		ЧСС, уд/м	
	ИС	Н	ИС	Н	ИС	Н	ИС	Н	ИС	Н
Общая	0,229± 0,011	0,231± 0,012	2,7± 0,18	3,12± 0,19	65,3± 1,23	54,9± 1,34*	23,2± 0,74	20,2± 0,79	84,5± 2,48	85,7± 3,11
1	0,212± 0,011	0,208± 0,010	2,76± 0,17	3,33± 0,14*	61,1± 1,19	51,8± 1,37*	21,3± 0,32	17,8± 0,29*	86,6± 2,67	87,9± 2,64
2	0,246± 0,012	0,222± 0,011	3,16± 0,16	2,5± 0,12*	66,0± 1,21	61,4± 1,28*	21,0± 0,28	22,7± 0,19*	83,7± 2,61	89,6± 2,56*

Примечание. И.С. – исходное состояние; Н – умственная нагрузка; * – достоверные отличия показателей по сравнению с исходным состоянием; 1 группа – дети с увеличением АЧП; 2 группа – дети со снижением АЧП

Notes. I. S. – initial state; H – mental load; * – significant differences in indicators compared to the initial state; group 1 – children with increased ACP; group 2 – children with reduced ACP

Выявленные изменения мозгового кровообращения свидетельствуют о том, что данная реакция системы мозгового кровообращения на умственную деятельность является благоприятной, поскольку не сопровождается существенным напряжением механизмов регуляции^{10, 13}.

У всех детей 2 группы наблюдалось выраженное снижение АЧП, и возрастание а/Т, а также увеличение ЧСС (табл. 6). Следовательно, реакция мозгового кровообращения характеризовалась снижением артериального притока, повышением тонуса крупных и средних мозговых артерий в лобных областях головного мозга на фоне значительного возрастания ЧСС.

Отмеченное снижение артериального притока и повышение тонуса церебральных

артерий крупного калибра можно характеризовать как проявление реакции ауторегуляции мозгового кровообращения, обусловленное изменениями параметров центральной гемодинамики¹⁴. Выявленное повышение тонического напряжения церебральных артерий свидетельствует о напряжении механизмов регуляции мозгового кровообращения при умственной деятельности, что соответствует результатам исследований, проведенных у детей разного возраста^{10,12}. Отмеченные изменения изученных параметров мозгового кровообращения указывают на генерализованный характер реакции сердечно-сосудистой си-

¹³ Зиненко Е. С. Срочная адаптация центральной гемодинамики и кровообращения головного мозга детей дошкольного возраста к умственной нагрузке: Автореф. дис... канд. биол. наук. – М., 2010. – 19 с.

¹⁴ Мчедлишвили Г. И. Регуляция мозгового кровообращения. – М.: «Мецниераба», 1980. – 158 с.

стемы, что в условиях умственной деятельности характеризует напряжение механизмов адаптации системы кровообращения^{10, 15, 16}.

Важным является тот факт, что у всех испытуемых умственная нагрузка сопровождалась достоверным снижением дикротического индекса (в 10 лет с $58,1 \pm 1,2$ % до $51,3 \pm 1,3$ %. В 13 лет с $65,3 \pm 1,3$ % до $51,9 \pm 1,4$ %. В 15 лет с $57,1 \pm 1,2$ % до $48,9 \pm 1,2$ %). Следовательно, краткосрочная адаптация мозгового кровообращения к умственной нагрузке характеризовалась существенным снижением тонуса мозговых артерий малого калибра, что соответствует результатам изучения мозгового кровообращения у детей школьного возраста при умственной деятельности¹⁰. Выявленное снижение тонического напряжения церебральных артерий малого калибра является проявлением ауторегуляции мозгового кровотока, направленной на поддержание адекватного кровоснабжения нервной ткани при повышении ее функциональной активности во время умственной деятельности.

При изучении реакции эндокринной системы на умственную нагрузку было установлено, что мальчики статистически значимо не отличались от девочек, это позволило объединить их в одну группу. Концентрация кортизола в слюне до умственной нагрузки не зависела от фактора «возраст» ($F(5, 140) = 1,62$; $p = 0,157$) в отличие от уровня гормона после счёта в уме ($F(5, 140) = 2,27$; $p < 0,05$), но *post-hoc* анализ (тест Тьюки) показал статистически значимые различия только между 10 и 15-летними детьми. Корреляционная связь между концентрацией кортизола после умственной нагрузки и возрастом была статистически значима ($p < 0,05$). Попарное сравнение уровня

кортизола до и после теста в разных возрастных группах выявило статистически значимое различие между данными показателями только у 10-летних школьников ($p = 0,01$). В этой группе наблюдался самый высокий процент прироста ($-12,39 \pm 4,40$ %) по сравнению с детьми 11–15 лет.

С помощью индивидуального анализа направленности изменения концентрации кортизола (δ , %) после умственной нагрузки установили, что у 42,47 % школьников счёт в уме вызывал повышение уровня гормона (I тип реакции) в среднем на $17,20 \pm 2,01$ %, а у 57,53 % школьников – понижение (II тип реакции) в среднем на $-15,33 \pm 1,26$ %. Исходный уровень кортизола у детей с I типом реакции оказался ниже, чем у испытуемых со II типом, но различия не были статистически значимы. Попарное сравнение концентрации гормона до и после счёта в уме в группах разного возраста и типа реакции на нагрузку выявило статистически значимые различия между изучаемыми показателями ($p < 0,05-0,001$). Установлена корреляционная связь между уровнем гормона до нагрузки с его приростом после теста: положительная для I типа реакции и отрицательная для II типа реакции ($r = 0,40$ и $r = -0,78$; при $p < 0,01$).

На рис. 5 представлена динамика содержания кортизола в слюне у школьников 10–15 лет с разным типом реакции на счёт в уме. Необходимо отметить, что в группе 10-летних и 14-летних школьников количество детей со II типом реакции на умственную нагрузку было в 3,5 и 2,2 раза больше, чем с I типом. В других возрастных группах соотношение числа детей с I и II типом реакции на тест было

¹⁵ Пономарёва Т. А. Срочная адаптация системы кровообращения детей младшего школьного возраста к работе на компьютере: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 2005. – 20 с.

¹⁶ Шварков С. Б. Синдром вегетативной дистонии у детей и подростков: Автореф. дис. ... докт. мед. наук – М., 1993. – 70 с.

примерно одинаковым. Самый высокий процент прироста кортизола у школьников с I типом реакции отмечен в 15 лет ($24,91 \pm 6,98 \%$),

со II типом реакции – в 10 лет ($-19,89 \pm 3,44 \%$).

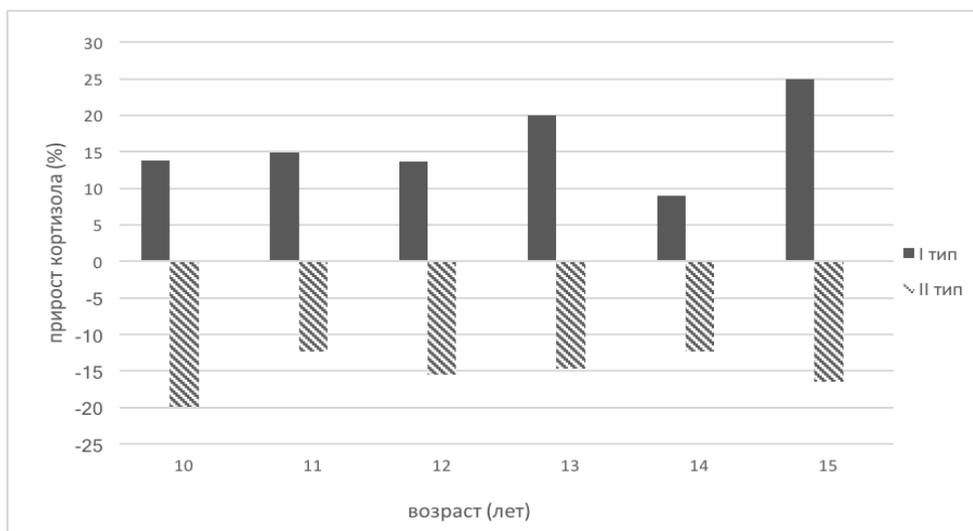


Рис. 5. Динамика прироста концентрации кортизола у школьников 10–15 лет в зависимости от типа реакции на умственную нагрузку

Fig. 5. Dynamics of cortisol concentration increase in schoolchildren aged 10–15 years, in depending on the type of reaction to mental stress

Счет в уме является широко применяемым лабораторным стресс-тестом [2], а уровень кортизола – одним из чувствительных показателей, с помощью которого выявляют и оценивают физиологические изменения, происходящие в ответ на умственную нагрузку [20].

Результаты проведенного анализа позволили установить у детей отсутствие половых различий по реакции на умственную нагрузку, что согласуется с выводами других авторов [12; 13]. Наши данные свидетельствуют о том, что изменение уровня кортизола на счет в уме зависит от фактора «возраст». Gunnar et al. (2009) [13], которые обнаружили у 15-летних подростков самые высокие значения концентрации кортизола до и после TSST-C по сравнению с 9–13-летними детьми. Авторы отмечают гипореактивность гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой оси (ГГН-оси) у младших детей, которую мы наблюдали у школь-

ников в 10 лет. С одной стороны, такую реакцию можно объяснить активацией эндокринной системы до теста (т. е. упреждающее возбуждение), что часто связывают с плохой регуляторной способностью. С другой стороны, не исключается влияние начала полового созревания на стресс-реактивность ГГН-оси младших детей. Также обращают на себя внимание 14-летние школьники, среди которых преобладают дети, у которых уровень кортизола на счёт в уме снижается. По свидетельству других исследований, возраст 14 лет характеризуется выраженными изменениями функционального состояния детей [6].

Заключение

У всех детей 10–15 лет отмечается увеличение симпатической и существенное снижение парасимпатической активности в регуляции сердечного ритма в ответ на ортопробу. Рост низкочастотного компонента в ответ на

ортостатическое воздействие, особенно значительный у мальчиков 14 и 15 лет и девочек 14 лет указывает на активное включение вазомоторного центра в процесс регуляции сосудистого тонуса [4; 14].

Наиболее высокая суммарная активность нейрогуморальных влияний и активность парасимпатического звена вегетативной нервной регуляции отмечается у детей 14–15 лет со сбалансированной регуляцией сердечного ритма и с преобладанием парасимпатической активности ВНС.

Основными критериями успешности адаптации организма являются: тип автономной нервной регуляции сердечного ритма, высокая вариабельность сердечного ритма с преобладанием высокочастотного компонента, адекватная реакция вариабельности сердечного ритма на ортостатическое воздействие.

Физическая нагрузка динамического характера вызывает у детей 10–15 лет укорочение общей длительности сердечного цикла и электрической систолы, уменьшение времени предсердно-желудочковой проводимости. Изменения биоэлектрической активности миокарда свидетельствуют об адекватном адапционном ответе детей данного возраста на нагрузку.

Выявлено 2 варианта краткосрочной адаптации сократительной функции миокарда к физической нагрузке. Первый вариант наблюдался у большинства подростков 10–15 лет и характеризовался существенным снижением длительности сердечного цикла за счет хорошей сократительной активности миокарда без существенного изменения времени диастолы, что свидетельствует о благоприятной реакции сердечно-сосудистой системы на физическую нагрузку. При втором варианте снижение длительности сердечного цикла

происходило также и за счет существенного укорочения времени диастолы, что свидетельствует о более напряженной реакции сократительной функции миокарда на физическую нагрузку. Более напряженная адаптация сократительной функции миокарда отмечена у девочек 11, 12 и 13 лет и мальчиков 12–13 лет.

Срочная адаптация кровообращения головного мозга к умственной нагрузке у большинства подростков 10–15 лет не сопровождалась напряжением механизмов регуляции мозгового кровообращения и носила благоприятный характер. Умственная нагрузка вызывала существенное увеличение артериального притока, снижение тонуса мозговых артерий в лобных областях головного мозга.

Срочная адаптация мозгового кровообращения к умственной нагрузке у части подростков 10–15 лет (22–34 % испытуемых) характеризовалась напряжением механизмов регуляции. Умственная деятельность сопровождалась снижением артериального притока, повышением тонуса мозговых артерий крупного и среднего калибра при существенном возрастании частоты сердечных сокращений.

Срочная адаптация мозгового кровообращения к умственной нагрузке у всех детей 10–15 лет характеризуется снижением тонуса церебральных артерий малого калибра.

Умственная нагрузка оказывает существенное влияние на школьников 10–15 лет. Установлены возрастные особенности динамики уровня гормона у детей при счете в уме и отсутствие половых различий реакции эндокринной системы на тест. В зависимости от направленности изменения концентрации кортизола при умственной нагрузке выявлено два типа реакции: первая – повышение активности эндокринной системы, вторая – понижение.



СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Берестнева О. Г., Марухина О. В., Шаропин К. А. Применение информационно-энтропийного подхода для исследования особенностей адаптации студентов к обучению в вузе // Интернет-журнал Науковедение. – 2013. – № 3 (16). – С. 51. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=20194709>
2. Димитриев Д. А., Саперова Е. В. Вариабельность сердечного ритма и артериальное давление при ментальном стрессе // Российский физиологический журнал им. И. М. Сеченова. – 2015. – Т. 101, № 1. – С. 98–107. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=22831763>
3. Иванов Г. Г., Эльгаили А. А., Ахмед М. Некоторые особенности стандартной ЭКГ (этнические, расовые и половозрастные) // Функциональная диагностика. – 2010. – № 2. – С. 68–78. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=16406947>
4. Максимов А. Л., Лоскутова А. Д. Возрастные изменения вариабельности сердечного ритма и гемодинамики в зависимости от преобладающего типа вегетативной нервной регуляции // Российский физиологический журнал им. И. М. Сеченова. – 2014. – Т. 100, № 5. – С. 634–647. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21530986>
5. Прокофьева В. Н., Кузнецов В. И., Корневская А. А. Зависимость продолжительности фаз и периодов сердечного цикла у спортсменов от направленности тренировочного процесса // Физиология человека. – 2007. – Т. 33, № 6. – С. 71–78. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=9562641>
6. Тарасова О. Л., Казин Э. М., Фёдоров А. И., Игишева Л. Н., Четверик О. Н. Комплексная оценка нейродинамических и вегетативных показателей у подростков: возрастные, гендерные и типологические особенности // Физиология человека. – 2017. – Т. 43, № 1. – С. 45–54. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=28172458>
7. Шарпов А. Н., Безобразова В. Н., Догадкина С. Б., Кмить Г. В., Рублева Л. В., Ермакова И. В. Адаптация сердечно-сосудистой и нейроэндокринной систем к нагрузкам разного вида у подростков 12–14 лет // Новые исследования. – 2016. – № 4 (49). – С. 21–43. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32323240>
8. Шарпов А. Н., Сельверова Н. Б., Рублева Л. В., Кмить Г. В., Догадкина С. Б., Безобразова В. Н., Ермакова И. В. Функциональное состояние сердечно-сосудистой и нейроэндокринной систем у подростков 14–15-летнего возраста // Новые исследования. – 2017. – № 4 (53). – С. 88–110. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=34993986>
9. Шарпов А. Н., Сельверова Н. Б., Догадкина С. Б., Кмить Г. В., Рублева Л. В., Безобразова В. Н., Ермакова И. В. Возрастное развитие сердечно-сосудистой системы, автономной нервной регуляции сердечного ритма и эндокринной системы у школьников 10–15 лет // Новые исследования. – 2018. – № 2 (55). – С. 39–56. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=36448149>
10. Шлык Н. И. Сердечный ритм и тип регуляции у детей, подростков и спортсменов: монография. – Ижевск: Удмуртский государственный университет, 2009. – 254 с. URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=19551410>
11. Astakhov S., Nenasheva A., Astakhov A., Ragozin A. Heart rate variability and photoplethysmogram indicators in assessment of adaptation levels in students experiencing examination loads // Gazzetta Medica Italiana Archivio per le Scienze Mediche. – 2018. – Vol. 177 (3 Suppl 1). – P. 1–8. DOI: <https://doi.org/10.23736/S0393-3660.17.03722-6>
12. Doom J. R., Doyle C. M., Gunnar M. R. Social stress buffering by friends in childhood and adolescence: Effects on HPA and oxytocin activity // Social Neuroscience. – 2016. – Vol. 12, Issue 1. – P. 8–21. DOI: <https://doi.org/10.1080/17470919.2016.1149095>
13. Gunnar M. R., Wewerka S., Frenn K., Long J. D., Griggs C. Developmental changes in hypothalamus-pituitary-adrenal activity over the transition to adolescence: normative changes and



- associations with puberty // *Development and Psychopathology*. – 2009. – Vol. 21, Issue 1. – P. 69–85. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0954579409000054>
14. **Herzig D., Eser P., Radtke T., Wenger A., Rusterholz T., Wilhelm M., Achermann P., Arhab A., Jenni O. G., Kakebeeke T. H., Leeger-Aschmann C. S., Messerli-Bürgy N., Meyer A. H., Munich S., Puder J. J., Schmutz E. A., Stülb K., Zysset A. E., Kriemler S.** Relation of Heart Rate and its Variability during Sleep with Age, Physical Activity, and Body Composition in Young Children // *Frontiers in Physiology*. – 2017. – Vol. 8. – P. 109. DOI: <https://doi.org/10.3389/fphys.2017.00109>
 15. **Koenig J., Thayer J. F.** Sex differences in healthy human heart rate variability: A meta-analysis // *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*. – 2016. – Vol. 64. – P. 288–310. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2016.03.007>
 16. **Longin E., Dimitriadis C., Shazi S., Genstner T., Lenz T., Königh S.** Autonomic nervous system function in infants and adolescents: impact of autonomic tests on heart rate variability // *Pediatric Cardiology*. – 2009 – Vol. 30. – P. 311. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00246-008-9327-8>
 17. **Monaco A., Cattaneo R., Ortu E., Constantinescu M. V., Pietropaoli D.** Sensory trigeminal ULF-TENS stimulation reduces HRV response to experimentally induced arithmetic stress: A randomized clinical trial // *Physiology and Behavior*. – 2017. – Vol. 173. – P. 209–215. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2017.02.014>
 18. **Pagani M., Lombardi F., Guzzetti S., Rimoldi O., Furlan R., Pizzinelli P., Sandrone G., Malfatto G., Dell’Orto S., Picaluga E.** Power spectral analysis of heart rate and arterial pressure variabilities as a marker of sympatho-vagal interaction in man and conscious dog // *Circulation Research*. – 1986. – Vol. 59, № 2. – P. 178–193. DOI: <https://doi.org/10.1161/01.res.59.2.178>
 19. **Topcu B., Akalin F.** The autonomic nervous system dysregulation in response to orthostatic stress in children with neurocardiogenic syncope // *Cardiology in the Young*. – 2010. – Vol. 20, Issue 2. – P. 165–172. DOI: <https://doi.org/10.1017/S1047951109991211>
 20. **Trico D., Fanfani A., Varocchi F., Bernini G.** Endocrine and haemodynamic stress responses to an arithmetic cognitive challenge // *Neuro Endocrinology Letters*. – 2017. – Vol. 38, № 3. – P. 182–186. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28759186>
 21. **Urfer-Maurer N., Ludyga S., Stalder T., Brand S., Holsboer-Trachsler E., Gerber M., Grob A., Weber P., Lemola S.** Heart rate variability // *Psychoneuroendocrinology*. – 2018. – Vol. 87. – P. 27–34. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2017.10.004>
 22. **van den Berg M., Rijnbeek P. R., Niemeijer M. N., Hofman A., van Herpen G., Bots M. L., Hillege H., Swenne C. A., Eijgelsheim M., Stricker B. H., Kors J. A.** Normal Values of Corrected Heart-Rate Variability in 10-Second Electrocardiograms for All Ages // *Frontiers in Physiology*. – 2018. – Vol. 9. – P. 424. DOI: <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.00424>
 23. **Vazquez L., Blood J. D., Wu J., Chaplin T. M., Hommer R. E., Rutherford H. J., Potenza M. N., Mayes L. C., Crowley M. J.** High frequency heart-rate variability predicts adolescent depressive symptoms, particularly anhedonia, across one year // *Journal of Affective Disorders*. – 2016. – Vol. 196. – P. 243–247. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jad.2016.02.040>
 24. **Wang X., Liu B., Xie L., Yu X., Li M., Zhang J.** Cerebral and neural regulation of cardiovascular activity during mental stress // *BioMedical Engineering OnLine*. – 2016. – Vol. 15 (Suppl 2). – P. 160. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12938-016-0255-1>
 25. **Zaidi S. N., Collins S. M.** Orthostatic Stress Induced Changes in Heart Rate Variability, Pulse Transit Time and QRS Duration // *Journal of Bioengineering and Biomedical Science*. – 2016. – Vol. 6. – P. 194. DOI: <https://doi.org/10.4172/2155-9538.1000194>



DOI: [10.15293/2658-6762.1905.11](https://doi.org/10.15293/2658-6762.1905.11)

Irina Vladimirovna Ermakova,

Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher,
Laboratory of Complex Studies of Adaptation Processes,
Institute of Developmental Physiology, Russian Academy of
Education, Moscow, Russian Federation.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7430-4849>

E-mail: ermek61@mail.ru

Svetlana Borisovna Dogadkina,

Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher,
Laboratory of Complex Studies of Adaptation Processes,
Institute of Developmental Physiology, Russian Academy of
Education, Moscow, Russian Federation.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7387-9998>

E-mail: almanac@mail.ru

Larisa Vyacheslavovna Rubleva,

Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher,
Laboratory of Complex Studies of Adaptation Processes,
Institute of Developmental Physiology, Russian Academy of
Education, Moscow, Russian Federation.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-0363-2375>

E-mail: LariusR@mail.ru

Galina Vasilievna Kmit,

Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher,
Laboratory of Complex Studies of Adaptation Processes,
Institute of Developmental Physiology, Russian Academy of
Education, Moscow, Russian Federation.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3749-9891>

E-mail: galkmit@mail.ru

Valeriya Nikolaevna Bezobrazova,

Candidate of Biological Sciences, Senior Researcher,
Laboratory of Complex Studies of Adaptation Processes,
Institute of Developmental Physiology, Russian Academy of
Education, Moscow, Russian Federation.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-2406-7192>

E-mail: lerabezo@mail.ru

Alim Nasimovich Sharapov,

Doctor of Medical Sciences, MD, Head of laboratory,
Laboratory of Complex Studies of Adaptation Processes,
Institute of Developmental Physiology, Russian Academy of
Education, Moscow, Russian Federation.

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-6862-8115>

E-mail: alim.sharapov@yandex.ru

Features of the adaptation of cardiovascular system, autonomous nervous regulation of heart rhythm and endocrine system to the loads of different character in 10-15 years-old schoolchildren

Abstract

Introduction. *Adaptation of adolescents to changing environmental conditions is one of the most important issues of age-related physiology. In order to study the characteristics of the body's adaptation of adolescents, a study was conducted of the reaction of the circulatory system, autonomic nervous and endocrine systems to different types of loads.*

Materials and Methods. *200 children of aged 10-15 years of age were examined with using the methods of spectral analysis of heart rate variability, electrocardiography, polycardiography, bipolar rheoencephalography and enzyme immunoassay for cortisol in saliva. It has been established the increase in sympathetic and significant decrease in parasympathetic activity in the regulation of heart rhythm in response to the orthostasis in all children aged 10–15 years old.*

Results. *It was shown that the main criteria for successful adaptation of an organism are: the vagal or normotonic type of the autonomic nervous regulation of heart rhythm, high heart rate variability with a predominance of the high frequency component, an adequate response of heart rate variability to orthostatic effects.*

Exercise of a dynamic nature causes shortening of the total duration of the cardiac cycle and electrical systole in children aged 10–15 years of age, reducing the time of atrioventricular conduction. Changes in the bioelectric activity of the myocardium indicate an adequate adaptation response of children of this age to the load.

Two variants of short-term adaptation of the contractile function of the myocardium to exercise were identified. The first option was observed in the majority of adolescents 10-15 years old and testified to the favorable reaction of the cardiovascular system to physical exertion. In the second variant, a more intense reaction of the contractile function of the myocardium to physical activity was observed, which was noted in girls 11, 12 and 13 years old and boys 12-13 years old.

The urgent adaptation of the cerebral blood circulation to mental stress in most adolescents 10–15 years old was not accompanied by tension in the cerebral blood flow regulation mechanisms and was favorable, whereas in some adolescents 10–15 years old (22–34% of subjects) stress regulation mechanisms.

Two types of endocrine response to mental load were identified: the first type is an increase in the level of cortisol in the saliva, the second type is a decrease in its concentration.

Conclusions. *The results showed that physical activity in all children causes an adequate reaction of indicators of myocardial bioelectrical activity, 2 variants of adaptation of the contractile function of the myocardium: the first is favorable and the second is flowing with contractile function tension, observed at the age of 11-13 years. Mental load causes 2 types of cerebral blood circulation reactions: the 1st type is not accompanied by tension regulating the blood circulation of the brain and is favorable, the 2nd type is accompanied by tension of regulation mechanisms. The endocrine system also noted 2 types of response to mental stress: with an increase and decrease in the level of cortisol in saliva. Orthostatic effect leads to a shift in autonomic nervous activity in the direction of increasing sympathetic influences. Based on the response of HRV to orthostatic effects, criteria for successful adaptation are identified.*

**Keywords**

Adaptation; Adolescents; Heart rate variability; Electrocardiography; Myocardial contractile function; Tone of cerebral arteries; Cortisol; Orthostatic effect; Physical stress; Mental stress.

Acknowledgments

The study was financial support of the Russian Foundation for Basic Research (A section of the work on the reaction of the endocrine system to mental stress, No. 15-06-0893a)

REFERENCES

1. Bereseneva O. G., Maruxina O. V., Sharopin K. A. Application information and entropy approach to study the peculiarities of student's adaptation to teaching at the university. *Online Journal Naukovedenie*, 2013, no. 3, pp. 51. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=20194709>
2. Dimitriev D. A., Saperova E. V. Heart rate variability and blood pressure during mental stress. *Russian Journal of Physiology*, 2015, vol. 101, no. 1, pp. 98–107. (In Russian) URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=22831763>
3. Ivanov G. G., Elgaili A. A., Ahmed M. Some peculiarities of standard ECG (ethnic, racial, gender and age). *Functional Diagnostics*, 2010, no. 2, pp. 68–78. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=16406947>
4. Maksimov A. L., Loskutova A. D. Age-related changes in the heart rate variability and hemodynamics shown by aboriginals in dependence on the leading type of vegetative nervous regulation. *Russian Journal of Physiology*, 2014, vol. 100, no. 5, pp. 634–647. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=21530986>
5. Prokof'eva V. N., Kuznecov V. I., Korenevskaya A. A. Zavisi most` The durations of the phases and periods of the cardiac cycle in athletes as dependent on the specific type of training. *Human Physiology*, 2007, vol. 33, no. 6, pp. 71–78. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=9562641>
6. Tarasova O. L., Kazin E. M., Fyodorov A. I., Igisheva L. N., Chetverik O. N. Integrated assessment of neurodynamic and autonomic indicators in adolescents: Age-specific, gender-specific, and typological characteristics. *Human Physiology*, 2017, vol. 43, no. 1, pp. 45–54. (In Russian) URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=28172458>
7. Sharapov A. N., Bezobrazova V. N., Dogadkina S. B., Kmit` G. V., Rubleva L. V., Ermakova I. V. Adaptation of cardiovascular and neuroendocrine systems to loads of different types in 12-14-year-old adolescents. *New Research*, 2016, no. 4, pp. 21–43. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=32323240>
8. Sharapov A. N., Sel`verova N. B., Rubleva L. V., Kmit` G. V., Dogadkina S. B., Bezobrazova V. N., Ermakova I. V. Functional state of cardiovascular and neuroendocrine systems in 14-15-year-old adolescents. *New Research*, 2017, no. 4, pp. 88–110. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=34993986>
9. Sharapov A. N., Sel`verova N. B., Dogadkina S. B., Kmit` G. V., Rubleva L. V., Bezobrazova V. N., Ermakova I. V. Age development of cardiovascular system, autonomic nervous regulation of heart rhythm and endocrine system in 10-15-year-old schoolchildren. *New Research*, 2018, no. 2, pp. 39–56. (In Russian) URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=36448149>
10. Shly`k N. I. *Heart rate and regulation type of children, teenagers and sportsmen*. Monograph. Izhevsk, Udmurt State University Publ., 2009, 254 p. (In Russian) URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=19551410>



11. Astakhov S., Nenasheva A., Astakhov A., Ragozin A. Heart rate variability and photoplethysmogram indicators in assessment of adaptation levels in students experiencing examination loads. *Gazzetta Medica Italiana Archivio per le Scienze Mediche*, 2018, vol. 177 (3 Suppl 1), pp. 1–8. DOI: <https://doi.org/10.23736/S0393-3660.17.03722-6>
12. Doom J. R., Doyle C. M., Gunnar M. R. Social stress buffering by friends in childhood and adolescence: Effects on HPA and oxytocin activity. *Social Neuroscience*, 2016, vol. 12, no. 1, pp. 8–21. DOI: <https://doi.org/10.1080/17470919.2016.1149095>
13. Gunnar M. R., Wewerka S., Frenn K., Long J. D., Griggs C. Developmental changes in hypothalamus-pituitary-adrenal activity over the transition to adolescence: Normative changes and associations with puberty. *Development and Psychopathology*, 2009, vol. 21, issue 1, pp. 69–85. DOI: <https://doi.org/10.1017/S0954579409000054>
14. Herzig D., Eser P., Radtke T., Wenger A., Rusterholz T., Wilhelm M., Achermann P., Arhab A., Jenni O. G., Kakebeeke T. H., Leeger-Aschmann C. S., Messerli-Bürgy N., Meyer A. H., Munich S., Puder J. J., Schmutz E. A., Stüb K., Zysset A. E., Kriemler S. Relation of heart rate and its variability during sleep with age, physical activity, and body composition in young children. *Frontiers in Physiology*, 2017, vol. 8, pp. 109. DOI: <https://doi.org/10.3389/fphys.2017.00109>
15. Koenig J., Thayer J. F. Sex differences in healthy human heart rate variability: A meta-analysis. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews*, 2016, vol. 64, pp. 288–310. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2016.03.007>
16. Longin E., Dimitriadis C., Shazi S., Genstner T., Lenz T., Königt S. Autonomic nervous system function in infants and adolescents: Impact of autonomic tests on heart rate variability. *Pediatric Cardiology*, 2009, vol. 30, pp. 311. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00246-008-9327-8>
17. Monaco A., Cattaneo R., Ortu E., Constantinescu M. V., Pietropaoli D. Sensory trigeminal ULF-TENS stimulation reduces HRV response to experimentally induced arithmetic stress: A randomized clinical trial. *Physiology and Behavior*, 2017, vol. 173, pp. 209–215. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2017.02.014>
18. Pagani M., Lombardi F., Guzzetti S., Rimoldi O., Furlan R., Pizzinelli P., Sandrone G., Malfatto G., Dell'Orto S., Picaluga E. Power spectral analysis of heart rate and arterial pressure variabilities as a marker of sympatho-vagal interaction in man and conscious dog. *Circulation Research*, 1986, vol. 59, no. 2, pp. 178–193. DOI: <https://doi.org/10.1161/01.res.59.2.178>
19. Topcu B., Akalin F. The autonomic nervous system dysregulation in response to orthostatic stress in children with neurocardiogenic syncope. *Cardiology in the Young*, 2010, vol. 20, no. 2, pp. 165–172. DOI: <https://doi.org/10.1017/S1047951109991211>
20. Trico D., Fanfani A., Varocchi F., Bernini G. Endocrine and haemodynamic stress responses to an arithmetic cognitive challenge. *Neuro Endocrinology Letters*, 2017, vol. 38, no. 3, pp. 182–186. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28759186>
21. Urfer-Maurer N., Ludyga S., Stalder T., Brand S., Holsboer-Trachsler E., Gerber M., Grob A., Weber P., Lemola S. Heart rate variability. *Psychoneuroendocrinology*, 2018, vol. 87, pp. 27–34. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.psyneuen.2017.10.004>
22. van den Berg M., Rijnbeek P. R., Niemeijer M. N., Hofman A., van Herpen G., Bots M. L., Hillege H., Swenne C. A., Eijgelsheim M., Stricker B. H., Kors J. A. Normal values of corrected heart-rate variability in 10-second electrocardiograms for all ages. *Frontiers in Physiology*, 2018, vol. 9, pp. 424. DOI: <https://doi.org/10.3389/fphys.2018.00424>
23. Vazquez L., Blood J. D., Wu J., Chaplin T. M., Hommer R. E., Rutherford H. J., Potenza M. N., Mayes L. C., Crowley M. J. High frequency heart-rate variability predicts adolescent depressive



- symptoms, particularly anhedonia, across one year. *Journal of Affective Disorders*, 2016, vol. 196, pp. 243–247. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jad.2016.02.040>
24. Wang X., Liu B., Xie L., Yu X., Li M., Zhang J. Cerebral and neural regulation of cardiovascular activity during mental stress. *BioMedical Engineering OnLine*, 2016, vol. 15 (Suppl 2), pp. 160. DOI: <https://doi.org/10.1186/s12938-016-0255-1>
25. Zaidi S. N., Collins S. M. Orthostatic stress induced changes in heart rate variability, pulse transit time and QRS duration. *Journal of Bioengineering and Biomedical Science*, 2016, vol. 6, pp. 194. DOI: <https://doi.org/10.4172/2155-9538.1000194>

Submitted: 18 August 2019

Accepted: 09 September 2019

Published: 31 October 2019



This is an open access article distributed under the [Creative Commons Attribution License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) 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).

Подробнее 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>