

ISSN 2219-5238 (Print)
ISSN 2619-0788 (Online)



ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ И СРЕДА ОБИТАНИЯ

Том 29 · 2021

Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya – ZNiSO

Volume 29 · 2021

№ 10

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ РЕЦЕНЗИРУЕМЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
Основан в 1993 г.

16+

Учредитель

Федеральное бюджетное учреждение здравоохранения «Федеральный центр гигиены и эпидемиологии»
Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека
(ФБУЗ ФЦГиЭ Роспотребнадзора)

Журнал входит в рекомендованный Высшей аттестационной комиссией при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации (ВАК) Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук.

Журнал зарегистрирован в Ульрихском международном каталоге периодики (Uirich's Periodicals Directory), входит в коллекцию Национальной медицинской библиотеки (США).

Журнал представлен на платформах агрегаторов «eLIBRARY.RU», «КиберЛенинка», входит в коллекцию реферативно-аналитической базы данных Российского индекса научного цитирования (РИНЦ), баз данных: Russian Science Citation Index (RSCI) на платформе Web of Science, РГБ, Dimensions, LEWS.ORG;

полные тексты научных публикаций журнала индексируются
в поисковой системе Академия Google (Google Scholar).

Москва · 2021

Журнал зарегистрирован
Федеральной службой по надзору
в сфере связи, информационных
технологий и массовых комму-
никаций (Роскомнадзор).
Свидетельство о регистрации
средства массовой информа-
ции ПИ № ФС 77-71110 от
22 сентября 2017 г. (печатное
издание)

Учредитель: Федеральное
бюджетное учреждение здра-
воохранения «Федеральный
центр гигиены и эпидемиоло-
гии» Федеральной службы по
надзору в сфере защиты прав
потребителей и благополучия
человека

Цель: публикация основных
результатов научных исследова-
ний и практических достижений
в области гигиены, эпидемио-
логии, общественного здоровья
и здравоохранения, медицины
труда, социологии медицины,
медико-социальной экспертизы
и медико-социальной реабили-
тации на российском и между-
народном уровне.

Задачи журнала:

- ✦ Освещать новые научные
результаты, имеющие суще-
ственное значение в области
обеспечения санитарно-эпиде-
миологического благополучия
человека.
- ✦ Обеспечивать обмен опытом
отечественных и зарубежных
авторитетных ученых, работаю-
щих в предметных областях
общественного здоровья и
профилактической медицины.
- ✦ Создавать среду открытости
и доступности для широкого
освещения результатов научных
работ аспирантов, соискателей,
претендующих на защиту
диссертаций и получение
ученых степеней.

Для публикации в журнале:

статьи в электронном виде должны
быть отправлены через личный
кабинет автора на сайте [https://
zniso.fcgi.ru/](https://zniso.fcgi.ru/)

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор А.Ю. Попова

Д.м.н., проф., Заслуженный врач Российской Федерации; Руководитель Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека, Главный государственный санитарный врач Российской Федерации; заведующий кафедрой организации санитарно-эпидемиологической службы ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России (г. Москва, Российская Федерация)

Заместитель главного редактора В.Ю. Ананьев

К.м.н.; Главный врач ФБУЗ ЦГиЭ Роспотребнадзора; доцент кафедры организации санитарно-эпидемиологической службы ФГБОУ ДПО «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования» Минздрава России (г. Москва, Российская Федерация)

Заместитель главного редактора Г.М. Трухина

Д.м.н., проф., Заслуженный деятель науки Российской Федерации; заведующий отделом микробиологических методов исследования окружающей среды института комплексных проблем гигиены ФБУН «ФНЦГ им. Ф.Ф. Эрисмана» Роспотребнадзора (г. Москва, Российская Федерация)

Ответственный секретарь Н.А. Горбачева

К.м.н.; заместитель заведующего учебно-издательским отделом ФБУЗ ЦГиЭ Роспотребнадзора (г. Москва, Российская Федерация)

В.Г. Акимкин д.м.н., проф., академик РАН, Заслуженный врач Российской Федерации; директор ФБУН ЦНИИ Эпидемиологии Роспотребнадзора; заведующий кафедрой дезинфектологии ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет) (г. Москва, Российская Федерация)

Е.В. Ануфриева д.м.н., доц.; доцент кафедры общественного здоровья и здравоохранения, декан медико-профилактического факультета ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России, главный детский внештатный специалист по медицинской помощи в образовательных организациях Минздрава России по Уральскому федеральному округу (г. Екатеринбург, Российская Федерация)

А.М. Большаков д.м.н., проф. (г. Москва, Российская Федерация)

Н.В. Зайцева д.м.н., проф., акад. РАН, Заслуженный деятель науки Российской Федерации; научный руководитель ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» Роспотребнадзора (г. Пермь, Российская Федерация)

П.Ф. Кики д.м.н., к.т.н., проф.; директор департамента общественного здоровья и профилактической медицины, Школа биомедицины ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет» Минобрнауки России (г. Владивосток, Российская Федерация)

О.Ю. Милушкина д.м.н., доц.; проректор по учебной работе ФГАОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России (г. Москва, Российская Федерация)

Н.В. Рудаков д.м.н., проф., акад. РАЕН; директор ФБУН «Омский НИИ природно-очаговых инфекций» Роспотребнадзора; заведующий кафедрой микробиологии и вирусологии с курсом иммунологии ФГБОУ ВО Омский ГМУ Минздрава России (г. Омск, Российская Федерация)

О.Е. Троценко д.м.н.; директор ФБУН «Хабаровский научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии» Роспотребнадзора (г. Хабаровск, Российская Федерация)

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

В.А. Алешкин д.б.н., проф.; научный руководитель ФБУН «Московский НИИ эпидемиологии и микробиологии им. Г.Н. Габричевского» Роспотребнадзора (г. Москва, Российская Федерация)

А.В. Алехнович д.м.н., проф.; заместитель начальника ФГБУ «Третий центральный военный клинический госпиталь им. А.А. Вишневского» Минобороны России по исследовательской и научной работе (г. Москва, Российская Федерация)

С.В. Балахонов д.м.н., проф.; директор ФКУЗ «Иркутский научно-исследовательский противочумный институт» Роспотребнадзора (г. Иркутск, Российская Федерация)

Н.А. Бокарева д.м.н., доц.; доцент кафедры гигиены педиатрического факультета ФГАОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России (г. Москва, Российская Федерация)

Е.Л. Борщук д.м.н., проф.; заведующий кафедрой общественного здоровья и здравоохранения №1 ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный медицинский университет» Минздрава России (г. Оренбург, Российская Федерация)

Н.И. Брико д.м.н., проф., акад. РАН, Заслуженный деятель науки Российской Федерации; директор института общественного здоровья им. Ф.Ф. Эрисмана, заведующий кафедрой эпидемиологии и доказательной медицины ФГАОУ ВО «Первый МГМУ им. И.М. Сеченова» Минздрава России (Сеченовский Университет) (г. Москва, Российская Федерация)

В.Б. Гурвич д.м.н., Заслуженный врач Российской Федерации; научный руководитель ФБУН «Екатеринбургский медицинский-научный центр профилактики и охраны здоровья рабочих промпредприятий» Роспотребнадзора (г. Екатеринбург, Российская Федерация)

Т.К. Дзагурова д.м.н.; заведующий лабораторией геморрагических лихорадок ФГБНУ «ФНЦИРИП им. М.П. Чумакова РАН» (Институт полиомиелита) (г. Москва, Российская Федерация)

С.Н. Киселев д.м.н., проф.; декан лечебного факультета, профессор кафедры общественного здоровья и организации здравоохранения ФГАОУ ВО «Дальневосточный государственный медицинский университет» Минздрава России (г. Хабаровск, Российская Федерация)

О.В. Клепиков д.б.н., проф.; профессор кафедры геоэкологии и мониторинга окружающей среды ФГБОУ ВО «Воронежский государственный университет» (г. Воронеж, Российская Федерация)

В.Т. Комов д.б.н., проф.; заместитель директора по научной работе ФГБУН «Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН» (п. Борок, Ярославская обл., Российская Федерация)

Э.И. Коренберг д.б.н., проф., акад. РАЕН, Заслуженный деятель науки Российской Федерации; заведующий лабораторией переносчиков инфекций ФГБУ «Научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии им. Н.Ф. Гамалеи» Минздрава России (г. Москва, Российская Федерация)

В.М. Корзун	д.б.н.; заведующий зоолого-паразитологическим отделом ФКУЗ «Иркутский ордена Трудового Красного Знамени НИИ противочумный институт Сибири и Дальнего Востока» Роспотребнадзора (г. Иркутск, Российская Федерация)
Е.А. Кузьмина	к.м.н.; заместитель главного врача ФБУЗ ФЦГиЭ Роспотребнадзора (г. Москва, Российская Федерация)
В.В. Кутырев	д.м.н., проф., акад. РАН; директор ФКУЗ «Российский научно-исследовательский противочумный институт «Микроб»» Роспотребнадзора (г. Саратов, Российская Федерация)
Н.А. Лебедева-Несевря	д.социол.н., доц.; заведующий лабораторией методов анализа социальных рисков ФБУН «ФНЦ медико-профилактических технологий управления рисками здоровью населения» Роспотребнадзора (г. Пермь, Российская Федерация)
А.В. Мельцер	д.м.н., проф.; проректор по медико-профилактическому направлению ФГБОУ ВО «Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова» Минздрава России (г. Санкт-Петербург, Российская Федерация)
Н.В. Полунина	д.м.н., проф., акад. РАН; заведующий кафедрой общественного здоровья и здравоохранения имени академика Ю.П. Лисицына педиатрического факультета ФГАОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России (г. Москва, Российская Федерация)
Л.В. Прокопенко	д.м.н., проф.; главный научный сотрудник отдела по изучению гигиенических проблем в медицине труда ФГБУН «Научно-исследовательский институт медицины труда имени академика Н.Ф. Измерова» (г. Москва, Российская Федерация)
И.К. Романович	д.м.н., проф., акад. РАН; директор ФБУН «Санкт-Петербургский научно-исследовательский институт радиационной гигиены имени профессора П.В. Рамзеева» Роспотребнадзора (г. Санкт-Петербург, Российская Федерация)
В.Ю. Семенов	д.м.н., проф.; заместитель директора по организационно-методической работе Института кардиохирургии им. В.И. Бураковского ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр сердечно-сосудистой хирургии им. А.Н. Бакулева» Минздрава России (г. Москва, Российская Федерация)
С.А. Судьин	д.социол.н.; заведующий кафедрой общей социологии и социальной работы факультета социальных наук ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского» (г. Нижний Новгород, Российская Федерация)
А.В. Суров	д.б.н., членкор РАН; заместитель директора, заведующий лабораторией сравнительной эволюции биокommunikации ФГБУН «Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова» РАН (г. Москва, Российская Федерация)
В.А. Тутельян	д.м.н., проф., акад. РАН, Заслуженный деятель науки Российской Федерации; научный руководитель ФГБУН «ФИЦ питания и биотехнологии» (г. Москва, Российская Федерация)
В.П. Чашин	д.м.н., проф., Заслуженный деятель науки Российской Федерации; главный научный сотрудник ФБУН «Северо-Западный научный центр гигиены и общественного здоровья» Роспотребнадзора (г. Санкт-Петербург, Российская Федерация)
А.Б. Шевелев	д.б.н.; главный научный сотрудник группы биотехнологии и геномного редактирования Института общей генетики им. Н.И. Вавилова РАН (г. Москва, Российская Федерация)
Д.А. Шпилев	д.социол.н., доц.; профессор кафедры общей социологии и социальной работы ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского» (г. Нижний Новгород, Российская Федерация)
М.Ю. Щелканов	д.б.н., доц.; директор ФГБНУ «Научно-исследовательский институт эпидемиологии и микробиологии имени Г.П. Сомова» Роспотребнадзора, заведующий лабораторией экологии микроорганизмов с Международным научно-образовательным Центром биологической безопасности Школы биомедицины Дальневосточного федерального университета, заведующий лабораторией вирусологии ФНЦ биоразнообразия наземной биоты Восточной Азии ДВО РАН (г. Владивосток, Российская Федерация)
В.О. Щепин	д.м.н., проф., членкор РАН, Заслуженный деятель науки Российской Федерации; заведующий отделом стратегического анализа в здравоохранении ФГБНУ «Национальный НИИ общественного здоровья имени Н.А. Семашко» (г. Москва, Российская Федерация)

МЕЖДУНАРОДНЫЙ РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

М.К. Амрин	к.м.н., доц.; заведующий кафедрой общей гигиены и экологии Азербайджанского медицинского университета (г. Алматы, Республика Казахстан)
К. Баждарич	доктор психологии; старший научный сотрудник кафедры медицинской информатики медицинского факультета Университета Риеки (г. Риека, Хорватия)
М.А. оглы Казимов	д.м.н., проф.; заведующий кафедрой общей гигиены и экологии Азербайджанского медицинского университета (г. Баку, Азербайджан)
И. Томассен	Cand. real. (аналит. химия), старший советник Национального института гигиены труда (г. Осло, Норвегия); ведущий ученый лаборатории арктического биомониторинга Северного (Арктического) федерального университета им. М.В. Ломоносова (САФУ) (г. Архангельск, Российская Федерация)
А.М. Цацакис	доктор философии (органическая химия), доктор наук (биофармакология), профессор, иностранный член Российской академии наук, полноправный член Всемирной академии наук, почётный член Федерации европейских токсикологов и европейских обществ токсикологии (Eurotox); заведующий кафедрой токсикологии и судебно-медицинской экспертизы Школы медицины Университета Крита и Университетской клиники Ираклиона (г. Ираклион, Греция)
С.И. Сычик	к.м.н., доц.; директор Республиканского унитарного предприятия «Научно-практический центр гигиены» (г. Минск, Беларусь)
Ю.О. Удланд	доктор философии (мед.), профессор глобального здравоохранения, Норвежский университет естественных и технических наук (г. Тронхейм, Норвегия); председатель Группы по оценке состояния здоровья человека Программы арктического мониторинга и оценки (АМАП), Университет Тромсё (г. Тромсё, Норвегия)
Г. Ханн	доктор философии (мед.), профессор; президент Медицинского общества им. Р. Коха (г. Берлин, Германия)

**Здоровье населения и
среда обитания – ЗНиСО**
Рецензируемый
научно-практический журнал
Том 29 № 10 2021
Основан в 1993 г.

Все права защищены.
Перепечатка и любое воспроизведение материалов и иллюстраций в печатном или электронном виде из журнала ЗНиСО допускается только с письменного разрешения учредителя и издателя – ФБУЗ ФЦГиЭ Роспотребнадзора.

При использовании материалов ссылка на журнал ЗНиСО обязательна.

Мнение редакции может не совпадать с мнением авторов. Ответственность за достоверность информации, содержащейся в рекламных материалах несут рекламодатели.

Контакты редакции:

Адрес редакции:
117105, Москва, Варшавское шоссе, д. 19А
ФБУЗ ФЦГиЭ Роспотребнадзора
E-mail: zniso@fcgi.ru
Сайт журнала: <https://zniso.fcgi.ru/>
Тел.: (495) 633-1817 доб. 240
факс: (495) 954-0310

Редактор Я.О. Кин
Корректор Л.А. Зелексон
Переводчик О.Н. Лежнина
Верстка Е.В. Ломанова

Журнал распространяется по подписке
Подписной индекс по каталогу агентства «Урал-Пресс» – 40682
Статьи доступны на сайте:
<https://www.elibrary.ru>

По вопросам размещения рекламы в номере обращаться: zniso@fcgi.ru, тел.: (495) 633-1817

Опубликовано 30.10.2021
Формат издания 60x84/8
Печ. л. 11,25
Периодичность – 12 раз в год
Плановый тираж 1000 экз.
Цена свободная

Здоровье населения и среда обитания. 2021. Т. 29. № 10. С. 7–90.
Статьи индексируются с помощью идентификатора цифрового объекта (DOI).
Префикс DOI: 10.35627

Отпечатано в типографии
ФБУЗ ФЦГиЭ Роспотребнадзора,
117105, г. Москва, Варшавское ш., д. 19А

© ФБУЗ ФЦГиЭ Роспотребнадзора, 2021

The journal is registered by the Federal Service for Supervision in the Sphere of Telecom, Information Technologies and Mass Communications (Roskomnadzor). Certificate of Mass Media Registration PI No. FS 77-71110 of September 22, 2017 (print edition)

Founder: Federal Center for Hygiene and Epidemiology, Federal Budgetary Health Institution of the Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing (Rospotrebnadzor)

The purpose of the journal is to publish main results of scientific research and practical achievements in hygiene, epidemiology, public health and health care, occupational medicine, sociology of medicine, medical and social expertise, and medical and social rehabilitation at the national and international levels.

The main objectives of the journal are:

- ✦ To highlight new scientific results that are of significant importance for securing sanitary and epidemiological wellbeing of the population;
- ✦ To ensure experience exchange between domestic and foreign scientists working in the subject areas of public health and preventive medicine;
- ✦ To create an environment of openness and to provide access to research results of postgraduates and applicants defending dissertations to obtain academic degrees.

Electronic manuscript submission at <https://zniso.fcgi.ru/>

EDITORIAL BOARD

Anna Yu. Popova, Editor-in-Chief

Dr. Sci. (Med.), Professor, Honored Doctor of the Russian Federation; Head of the Federal Service for Surveillance on Consumer Rights Protection and Human Wellbeing; Head of the Department for Organization of Sanitary and Epidemiological Service, Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, Russian Federation

Vasily Yu. Ananyev, Deputy Editor-in-Chief

Cand. Sci. (Med.); Head Doctor of the Federal Center for Hygiene and Epidemiology, Assoc. Prof. of the Department for Organization of Sanitary and Epidemiological Service, Russian Medical Academy of Continuous Professional Education, Moscow, Russian Federation

Galina M. Trukhina, Deputy Editor-in-Chief

Dr. Sci. (Med.), Professor, Honored Scientist of the Russian Federation; Head of the Department of Microbiological Methods of Environmental Research, Institute of Complex Problems of Hygiene, F.F. Erisman Federal Scientific Center of Hygiene, Moscow, Russian Federation

Nataliya A. Gorbacheva, Executive Secretary

Cand. Sci. (Med.); Deputy Head of the Department for Educational and Editorial Activities, Federal Center for Hygiene and Epidemiology, Moscow, Russian Federation

Vasily G. Akimkin	Dr. Sci. (Med.), Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Honored Doctor of the Russian Federation; Director of the Central Research Institute of Epidemiology; Head of the Department of Disinfectology, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russian Federation
Elena V. Anufrieva	Dr. Sci. (Med.), Assoc. Prof., Department of Public Health and Health Care, Dean of the Faculty of Preventive Medicine, Ural State Medical University; Chief Freelance Specialist in Medical Care in Educational Institutions of the Russian Ministry of Health in the Ural Federal District, Yekaterinburg, Russian Federation
Alexey M. Bolshakov	Dr. Sci. (Med.), Professor, Moscow, Russian Federation
Nina V. Zaitseva	Dr. Sci. (Med.), Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Honored Scientist of the Russian Federation; Scientific Director of the Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies, Perm, Russian Federation
Pavel F. Kiku	Dr. Sci. (Med.), Cand. Sci. (Tech.), Professor; Director of the Department of Public Health and Preventive Medicine, School of Biomedicine, Far Eastern Federal University, Vladivostok, Russian Federation
Olga Yu. Milushkina	Dr. Sci. (Med.), Assoc. Prof., Vice-Rector for Academic Affairs, N.I. Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russian Federation
Nikolai V. Rudakov	Dr. Sci. (Med.), Professor, Academician of the Russian Academy of Natural Sciences; Director of the Omsk Research Institute of Natural Focal Infections; Head of the Department of Microbiology and Virology with a Course in Immunology, Omsk State Medical University, Omsk, Russian Federation
Olga E. Trotsenko	Dr. Sci. (Med.), Director of the Khabarovsk Scientific Research Institute of Epidemiology and Microbiology, Khabarovsk, Russian Federation

EDITORIAL COUNCIL

Vladimir A. Aleshkin	Dr. Sci. (Biol.), Professor; Scientific Director of Gabrichevsky Research Institute of Epidemiology and Microbiology, Moscow, Russian Federation
Alexander V. Alekhovich	Dr. Sci. (Med.), Professor; Deputy Head for Research and Scientific Work, Vishnevsky Third Central Military Clinical Hospital, Moscow, Russian Federation
Sergey A. Balakhonov	Dr. Sci. (Med.), Professor; Director of Irkutsk Anti-Plague Research Institute, Irkutsk, Russian Federation
Natalia A. Bokareva	Dr. Sci. (Med.), Assoc. Prof., Department of Hygiene, Pediatric Faculty, N.I. Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russian Federation
Evgeniy L. Borshchuk	Dr. Sci. (Med.), Professor; Head of the First Department of Public Health and Health Care, Orenburg State Medical University, Orenburg, Russian Federation
Nikolai I. Briko	Dr. Sci. (Med.), Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Honored Scientist of the Russian Federation; Director of F.F. Erisman Institute of Public Health; Head of the Department of Epidemiology and Evidence-Based Medicine, I.M. Sechenov First Moscow State Medical University, Moscow, Russian Federation
Vladimir B. Gurvich	Dr. Sci. (Med.), Honored Doctor of the Russian Federation; Scientific Director, Yekaterinburg Medical Research Center for Prophylaxis and Health Protection in Industrial Workers, Yekaterinburg, Russian Federation
Tamara K. Dzagurova	Dr. Sci. (Med.), Head of the Laboratory of Hemorrhagic Fevers, Chumakov Federal Scientific Center for Research and Development of Immunobiological Preparations (Institut of Polyomielitis), Moscow, Russian Federation
Sergey N. Kiselev	Dr. Sci. (Med.), Professor; Dean of the Faculty of Medicine, Professor of the Department of Public Health and Health Care Organization, Far Eastern State Medical University, Khabarovsk, Russian Federation
Oleg V. Klepikov	Dr. Sci. (Biol.), Professor; Professor of the Department of Geoecology and Environmental Monitoring Voronezh State University, Voronezh, Russian Federation
Victor T. Komov	Dr. Sci. (Biol.), Professor; Deputy Director for Research, I.D. Papanin Institute of Biology of Inland Waters, Borok, Yaroslavl Region, Russian Federation
Eduard I. Korenberg	Dr. Sci. (Biol.), Professor, Academician of the Russian Academy of Natural Sciences, Honored Scientist of the Russian Federation; Head of the Laboratory of Disease Vectors, Gamaleya Research Institute of Epidemiology and Microbiology, Moscow, Russian Federation
Vladimir M. Korzun	Dr. Sci. (Biol.); Head of the Zoological and Parasitological Department, Irkutsk Anti-Plague Research Institute of Siberia and the Far East, Irkutsk, Russian Federation

Elena A. Kuzmina	Cand. Sci. (Med.); Deputy Head Doctor, Federal Center for Hygiene and Epidemiology, Moscow, Russian Federation
Vladimir V. Kuttyrev	Dr. Sci. (Med.), Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences; Director of the Russian Anti-Plague Research Institute "Microbe", Saratov, Russian Federation
Natalia A. Lebedeva-Neseyeva	Dr. Sci. (Sociol.), Assoc. Prof.; Head of the Laboratory of Social Risk Analysis Methods, Federal Scientific Center for Medical and Preventive Health Risk Management Technologies, Perm, Russian Federation
Alexander V. Meltser	Dr. Sci. (Med.), Professor; Vice-Rector for Preventive Medicine, I.I. Mechnikov North-Western State Medical University, Saint Petersburg, Russian Federation
Natalia V. Polunina	Dr. Sci. (Med.), Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences; Head of Yu.P. Lisitsyn Department of Public Health and Health Care, Pediatric Faculty, Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russian Federation
Lyudmila V. Prokopenko	Dr. Sci. (Med.), Professor; Chief Researcher, Department for the Study of Hygienic Problems in Occupational Health, N.F. Izmerov Research Institute of Occupational Health, Moscow, Russian Federation
Ivan K. Romanovich	Dr. Sci. (Med.), Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences; Director of St. Petersburg Research Institute of Radiation Hygiene named after Professor P.V. Ramzaev, Saint Petersburg, Russian Federation
Vladimir Yu. Semenov	Dr. Sci. (Med.), Professor; Deputy Director for Organizational and Methodological Work, V.I. Burakovskiy Institute of Cardiac Surgery, A.N. Bakulev National Medical Research Center for Cardiovascular Surgery, Moscow, Russian Federation
Sergey A. Sudyin	Dr. Sci. (Sociol.); Head of the Department of General Sociology and Social Work, Faculty of Social Sciences, National Research Lobachevsky State University, Nizhny Novgorod, Russian Federation
Alexey V. Surov	Dr. Sci. (Biol.), Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences; Deputy Director of A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution, Head of the Laboratory for Comparative Ethology of Biocommunication, Moscow, Russian Federation
Victor A. Tutelyan	Dr. Sci. (Med.), Professor, Academician of the Russian Academy of Sciences, Honored Scientist of the Russian Federation; Scientific Director of the Federal Research Center of Nutrition, Biotechnology and Food Safety, Moscow, Russian Federation
Valery P. Chashchin	Dr. Sci. (Med.), Professor, Honored Scientist of the Russian Federation; Chief Researcher, North-West Public Health Research Center, Saint Petersburg, Russian Federation
Alexey B. Shevelev	Dr. Sci. (Biol.); Chief Researcher, Biotechnology and Genomic Editing Group, N.I. Yavilov Institute of General Genetics, Moscow, Russian Federation
Dmitry A. Shpilev	Dr. Sci. (Sociol.), Assoc. Prof.; Professor of the Department of General Sociology and Social Work, N.I. Lobachevsky National Research State University, Nizhny Novgorod, Russian Federation
Mikhail Yu. Shchelkanov	Dr. Sci. (Biol.), Assoc. Prof.; Director of G.P. Somov Institute of Epidemiology and Microbiology, Head of the Laboratory of Ecology of Microorganisms with the International Scientific and Educational Center for Biological Safety, School of Biomedicine, Far Eastern Federal University; Head of the Virology Laboratory, Federal Research Center for East Asia Terrestrial Biota Biodiversity, Vladivostok, Russian Federation
Vladimir O. Shchepin	Dr. Sci. (Med.), Professor, Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Honored Scientist of the Russian Federation; Head of the Department of Strategic Analysis in Health Care, N.A. Semashko National Research Institute of Public Health, Moscow, Russian Federation

FOREIGN EDITORIAL COUNCIL

Meiram K. Amrin	Cand. Sci. (Med.), Assoc. Prof.; Head of the Department of General Hygiene and Ecology, Azerbaijan Medical University, Almaty, Republic of Kazakhstan
Ksenia Bazhdarich	PhD, Senior Researcher, Medical Informatics Department, Faculty of Medicine, University of Rijeka, Rijeka, Croatia
Mirza A. Kazimov	Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Health and Environment, Azerbaijan Medical University, Baku, Azerbaijan
Yngvar Thomassen	Candidatus realium (Chem.), Senior Advisor, National Institute of Occupational Health, Oslo, Norway; Leading Scientist, Arctic Biomonitoring Laboratory, Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov, Arkhangelsk, Russian Federation
Aristidis Michael Tsatsakis	PhD (Org-Chem), DSc (Biol-Pharm), Professor, Foreign Member of the Russian Academy of Sciences, Full Member of the World Academy of Sciences, Honorary Member of EUROTOX; Director of the Department of Toxicology and Forensic Science, School of Medicine, University of Crete and the University Hospital of Heraklion, Heraklion, Greece
Sergey I. Sychik	Cand. Sci. (Med.), Assoc. Prof.; Director of the Republican Scientific and Practical Center for Hygiene, Minsk, Belarus
Jon Øyvind Odland	MD, PhD, Professor of Global Health, Norwegian University of Science and Technology (NTNU), Trondheim, Norway; Chair of AMAP Human Health Assessment Group, Tromsø University, Tromsø, Norway
Helmut Hahn	MD, PhD, Professor, President of the R. Koch Medical Society, Berlin, Germany

**Zdorov'e Naseleniya i Sreda
Obitaniya – ZNiSO**
**Public Health and Life
Environment – PH&LE**
**Russian monthly peer-reviewed
scientific and practical journal**
Volume 29, Issue 10, 2021
Established in 1993

All rights reserved. Reprinting and any reproduction of materials and illustrations in printed or electronic form is allowed only with the written permission of the founder and publisher – FBHI Federal Center for Hygiene and Epidemiology of Rospotrebnadzor.
A reference to the journal is required when quoting.
Editorial opinion may not coincide with the opinion of the authors.
Advertisers are solely responsible for the contents of advertising materials.

Editorial Contacts

Address of the editorial office:
19A Varshavskoe Shosse, Moscow, 117105, Russian Federation
FBHI Federal Center for Hygiene and Epidemiology
E-mail: zniso@fcgie.ru
Website: <https://zniso.fcgie.ru/>
Tel.: +7 495 633-1817 Ext. 240
Fax: +7 495 954-0310

Editor Yaroslava O. Kin
Proofreader Lev A. Zelekson
Interpreter Olga N. Lezhnina
Layout Elena V. Lomanova

The journal is distributed by subscription.
"Ural-Press" Agency Catalog subscription
index – 40682
Articles are available at <https://www.elibrary.ru>

Subscription to the electronic version of the journal at <https://www.elibrary.ru>
For advertising in the journal, please write to
zniso@fcgie.ru.

Published: October 30, 2021
Publication format: 60x84/8
Printed sheets: 11.25

Planned circulation: 1,000 copies
Publication frequency: 12 issues per year
Free price

Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya.
2021;29(10):7–90.

Articles are assigned digital object identifiers (DOI numbers).
DOI prefix: 10.35627

Published at the Printing House of the Federal Center for Hygiene and Epidemiology, 19A Varshavskoe Shosse, Moscow, 117105

СОДЕРЖАНИЕ

Фисенко А.П., Вершинина М.Г., Барсукова Н.К., Храмцов П.И. К 100-летию со дня рождения академика Галины Николаевны Сердюковской	7
Соколова С.Б. Модель формирования единой профилактической среды в общеобразовательной организации	12
Березина Н.О., Александрова И.Э., Айзяткова М.В., Мирская Н.Б. Использование интерактивных панелей на уроке и самочувствие школьников	22
Храмцов П.И., Вятлева О.А., Вершинина М.Г., Фисенко А.П. Гигиеническая оценка клавиатурного письма: биокбернетический подход. Сообщение I	27
Вятлева О.А., Курганский А.М. Изменения способа и режимов пользования мобильным телефоном и их связь с самочувствием у младших школьников	34
Соловьева Ю.В., Горелова Ж.Ю., Летучая Т.А., Мирская Н.Б., Зарецкая А.Р. Оценка знаний школьников о здоровом питании в условиях цифровой среды	41
Седова А.С. Оздоровление детей в период организованного отдыха (мнение родителей)	47
Шубочкина Е.И., Блинова Е.Г. Современные аспекты обучения в организациях среднего профессионального образования и здоровье обучающихся ..	53
Рахманов Р.С., Богомоллова Е.С., Пискарев Ю.Г., Непряхин Д.В., Царяпкин В.Е. Оценка адекватности любительского спорта по функциональному состоянию организма студентов	60
Беляева В.А. Анализ параметров центральной гемодинамики у студентов-медиков в предэкзаменационном периоде	67
Насыбуллина Г.М., Попова О.С., Хачатурова Н.Л., Гончарова А.С., Бабикова А.С., Липанова Л.Л., Решетова С.В. Об углубленной подготовке студентов медико-профилактического факультета по гигиене питания в рамках вариативной части образовательной программы	74
Вершинина М.Г., Барсукова Н.К., Чумичева О.А., Надёжина Л.Г. Гигиеническая оценка детских одноразовых подгузников, изготовленных с применением инновационных материалов	84

ЮБИЛЕИ И ПАМЯТНЫЕ ДАТЫ

К 80-летию со дня рождения Е.И. Шубочкиной	90
--	----

CONTENTS

Fisenko A.P., Vershinina M.G., Barsukova N.K., Khramtsov P.I. To the 100th Anniversary of the Birth of Academician Galina Nikolaevna Serdyukovskaya	7
Sokolova S.B. A Model for Creating a Common Health Promoting School Environment	12
Berezina N.O., Alexandrova I.E., Ayzyatova M.V., Mirskaya N.B. The use of interactive panels in the classroom and health of schoolchildren	22
Khramtsov P.I., Vyatleva O.A., Vershinina M.G., Fisenko A.P. Hygienic assessment of digital writing: a bio-cybernetic approach. Report I	27
Vyatleva O.A., Kurgansky A.M. Changes in the method and modes of mobile phone use and their relationship with the well-being in junior schoolchildren	34
Solovyeva Yu.V., Gorelova J.Yu., Letuchaya T.A., Mirskaya N.B., Zaretskaya A.R. Assessment of healthy eating awareness of schoolchildren in a digital environment	41
Sedova A.S. Child health improvement in a summer camp (parental opinion)	47
Shubochkina E.I., Blinova E.G. Contemporary aspects of training in vocational secondary schools and students' health	53
Rahmanov R.S., Bogomolova E.S., Piskarev Yu.G., Nepryakhin D.V., Tsaryapkin V.E. Assessment of the adequacy of amateur sports by the functional status of students	60
Belyayeva V.A. Analysis of central hemodynamic parameters in medical students during the pre-examination study period	67
Nasybullina G.M., Popova O.S., Khachaturova N.L., Goncharova A.S., Babikova A.S., Lipanova L.L., Reshetova S.V. On extensive training of university students of the Faculty of Preventive Medicine in food hygiene as a variable part of the educational program	74
Vershinina M.G., Barsukova N.K., Chumicheva O.A., Nadiezhina L.G. Hygienic assessment of disposable baby diapers made with innovative materials	84

ANNIVERSARIES AND COMMEMORATIONS

On the occasion of the 80 th anniversary of Dr. Shubochkina E.I.	90
--	----



К 100-летию со дня рождения академика Галины Николаевны Сердюковской

А.П. Фисенко, М.Г. Вершинина, Н.К. Барсукова, П.И. Храмцов

ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава России,
Ломоносовский пр., д. 2, стр. 1, г. Москва, 119991, Российская Федерация

Резюме

Введение. 6 ноября 2021 года исполняется 100 лет со дня рождения видного ученого, организатора здравоохранения, академика РАМН, доктора медицинских наук, профессора Галины Николаевны Сердюковской. В течение 33 лет Г.Н. Сердюковская руководила Институтом гигиены детей и подростков МЗ СССР (в настоящее время НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России).

Целью является анализ архивных материалов, научных публикаций и представление неопределенного вклада Галины Николаевны в развитие российской медицинской науки, одного из самых важных ее направлений – гигиены детей и подростков.

Материалы и методы. Анализ архивных материалов, научных публикаций за период 1965–2012 гг.

Результаты. Представлены основные научные достижения ученых-гигиенистов в области детства, значимость результатов в охране здоровья подрастающего поколения, приведены основные научные направления деятельности института под руководством академика РАМН Г.Н. Сердюковской, этапы становления и развития основ профилактической медицины в решении проблем здоровья детей и подростков России. Показана роль и место исследований, проводимых сотрудниками НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков под руководством Галины Николаевны, в государственной системе гигиены и охраны здоровья подрастающего поколения.

Заключение. Представленные материалы являются научной, организационной и методологической основой для научных коллективов, продолжающих развивать новые направления исследований по сохранению и укреплению здоровья детей и подростков, основанные Г.Н. Сердюковской.

Ключевые слова: Г.Н. Сердюковская, гигиена детей и подростков, охрана здоровья детей и подростков, профилактическая медицина.

Для цитирования: Фисенко А.П., Вершинина М.Г., Барсукова Н.К., Храмцов П.И. К 100-летию со дня рождения академика Галины Николаевны Сердюковской // Здоровье населения и среда обитания. 2021. Т. 29. № 10. С. 7–11 doi: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2021-29-10-7-11>

Сведения об авторах:

Фисенко Андрей Петрович – д.м.н., проф., заслуженный врач Российской Федерации, директор ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава России; e-mail: director@nczd.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8586-7946>.

Вершинина Марина Германовна – к.м.н., руководитель НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава России; e-mail: vershinina.ng@nczd.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6051-5231>.

Барсукова Наталия Константиновна – к.м.н., зав. лабораторией комплексных проблем гигиенической оценки и экспертизы ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава России; e-mail: barsukova.nk@nczd.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8716-4806>.

✉ **Храмцов** Петр Иванович – д-р мед. наук, профессор, заведующий лабораторией комплексных проблем гигиены детей и подростков ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава России; e-mail: pikhrantsov@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0476-0969>.

Информация о вкладе авторов: Фисенко А.П. – общее руководство; Вершинина М.Г. – обсуждение, редактирование, написание текста рукописи; Барсукова Н.К., Храмцов П.И. – написание текста рукописи.

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Статья получена: 29.08.21 / Принята к публикации: 22.10.21 / Опубликовано: 30.10.21

To the 100th Anniversary of the Birth of Academician Galina Nikolaevna Serdyukovskaya

Andrei P. Fisenko, Marina G. Vershinina, Nataliya K. Barsukova, Petr I. Khramtsov

National Medical Research Center for Children's Health,
Bldg 1, 2 Lomonosovskiy Avenue, Moscow, 119991, Russian Federation

Summary

Introduction: November 6, 2021 marks the 100th anniversary of the birth of an outstanding scientist and organizer of health care, academician of the Russian Academy of Medical Sciences, Doctor of Medical Sciences, Professor Galina Nikolaevna Serdyukovskaya. For 33 years, Dr. Serdyukovskaya headed the Institute of Pediatric and Adolescent Health of the Ministry of Health of the USSR (now the Research Institute of Hygiene and Health Protection of Children and Adolescents of the National Medical Research Center for Children's Health of the Russian Ministry of Health).

Objective: The article aims to analyze and present invaluable contribution of Professor Serdyukovskaya to the development of Russian medical science and one of its most important areas – pediatric and adolescent health.

Materials and methods: We analyzed archival materials, scientific publications for the period 1965–2012.

Results: The article describes the main scientific achievements of pediatric health physicians and their importance in protecting health of the younger generation under the guidance of Academician of the Russian Academy of Medical Sciences G.N. Serdyukovskaya. It also presents the main scientific directions of the institute headed by this eminent scientist, stages of formation and development of scientific foundations of preventive pediatric health care. The role and place of research conducted by the personnel of the Institute under the leadership of Galina Serdyukovskaya in the national state system of health protection of the younger generation of the country is demonstrated.

Conclusion: These materials are the scientific, organizational and methodological basis for researchers who continue to develop new areas of research to maintain and improve child and adolescent health laid down by G.N. Serdyukovskaya.

Keywords: G.N. Serdyukovskaya, pediatric and adolescent health, child and adolescent health protection, preventive medicine.

For citation: Fisenko AP, Vershinina MG, Barsukova NK, Khramtsov PI. To the 100th Anniversary of the Birth of Academician Galina Nikolaevna Serdyukovskaya. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2021;29(10):7–11. (In Russ.) doi: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2021-29-10-7-11>

Author information:

Andrei P. Fisenko, Dr. Sci. (Med.), Professor, Honored Doctor of the Russian Federation; Director of the National Medical Research Center for Children's Health; e-mail: director@nczd.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8586-7946>.

Marina G. Vershinina, Cand. Sci. (Med.), Head of the Research Institute of Hygiene and Health Protection of Children and Adolescents, National Medical Research Center for Children's Health; e-mail: vershinina.mg@nczd.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6051-5231>.
 Nataliya K. Barsukova, Cand. Sci. (Med.), Head of the Laboratory of Complex Problems of Hygienic Assessment and Expertise, National Medical Research Center for Children's Health; e-mail: barsukova.nk@nczd.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8716-4806>
 ✉ Petr I. Khrantsov, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Laboratory of Complex Problems of Pediatric and Adolescent Health, National Medical Research Center for Children's Health; e-mail: pikhrantsov@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0476-0969>.

Author contributions: Fisenko A.P. developed the conception of the manuscript; Vershinina M.G., Barsukova N.K. and Khrantsov P.I. wrote the manuscript; all authors contributed to the discussion and approved the final version of the manuscript.

Funding: The authors received no financial support for the research, authorship, and/or publication of this article.

Conflict of interest: The authors declare that there is no conflict of interest.

Received: August 29, 2021 / Accepted: October 22, 2021 / Published: October 30, 2021

Введение. 6 ноября 2021 года исполняется 100 лет со дня рождения Галины Николаевны Сердюковской — видного ученого, организатора здравоохранения, академика РАМН, доктора медицинских наук, профессора, народного депутата СССР, члена комитета Верховного Совета СССР по делам женщин, семьи, материнства и детства.

Целью является анализ архивных материалов, научных публикаций и представление неопределенного вклада Галины Николаевны в развитие российской медицинской науки, одного из самых важных ее направлений — гигиены детей и подростков.

Материалы и методы. Анализ архивных материалов, научных публикаций за период 1965–2012 гг.

Галина Николаевна родилась в г. Москве в простой рабочей семье (отец — Хрусталеv Николай Александрович, мать — Емаева Анна Георгиевна), но именно в семье приобретены такие важные качества, как исключительная работоспособность, необыкновенное стремление к достижению поставленных целей. Ее отличали самоорганизованность, трудолюбие, чрезвычайно проницательный ум, образованность, глубокая жизненная философия, умение использовать каждую минуту для дела [1, 2].

В 1939 году она поступает в 1-й Московский медицинский институт, после окончания которого в течение двух лет работает в эпицентре практической медицины столицы в должности школьного государственного санитарного инспектора Молотовского (Пролетарского) района.

С 1948 года Г.Н. Сердюковская — старший инспектор по школьной гигиене Главного санитарно-эпидемиологического управления Министерства здравоохранения Советского Союза, затем начальник отдела, позднее — главный инспектор Главной государственной санитарной инспекции министерства. В команде флагмана отрасли она проработала 15 лет.

В 1960 году по рекомендации министра здравоохранения СССР Г.Н. Сердюковскую избирают секретарем парткома министерства. При этом наряду с руководителями министерства она отвечает за рождаемость, смертность и заболеваемость населения советской страны, за расстановку управленческих кадров.

С 1963 по 1996 год Г.Н. Сердюковская — директор Института гигиены детей и подростков Министерства здравоохранения СССР (ныне — НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков), а с 1996 года — советник директора института [3–6].

Результаты и обсуждение. В 1963 году — начало организаторской и научной деятельности Галины Николаевны. Защитив кандидатскую диссертацию, которая была посвящена работам известного гигиениста А.В. Молькова, в 1970 году она блестяще защищает докторскую

диссертацию на тему «Проблема изучения состояния здоровья школьников в СССР». В основе диссертационной работы — результаты комплексных исследований состояния здоровья детей, выполненные сотрудниками института в различных регионах страны, в том числе в районах Крайнего Севера. Специалистами института осмотрены тысячи школьников. Полученные научные данные обобщены, проанализированы и представлены в виде докторской диссертации [2].

Под руководством Г.Н. Сердюковской разработана концепция научных исследований с учетом особенностей морфофункционального развития растущего организма для научного обоснования профилактических основ охраны здоровья детского населения страны, разработки гигиенических регламентов с учетом возраста, пола и состояния здоровья детей и подростков [7–9].

Были разработаны новые подходы к научным исследованиям, а именно использование и применение естественного гигиенического эксперимента в сочетании с лабораторными и санитарно-статистическими методами.

На основе выдвинутой концепции и методологии в НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков проводились научные исследования по обоснованию гигиенических норм, методов профилактики, совершенствования медицинской и психосоциальной помощи детям и подросткам, укрепления их соматического, психического и репродуктивного здоровья, обеспечивающих благоприятное снижение уровня заболеваемости и инвалидизации детского населения страны.

По инициативе Галины Николаевны получили развитие новые научные направления:

- закономерности морфофункционального, психофизиологического и психосоциального развития детей и подростков [10, 11];

- гигиена деятельности (учебной, трудовой, профессиональной, физкультурно-спортивной) [12–15];

- гигиена окружающей среды (планировка, благоустройство, микроклимат, освещенность, санитарно-эпидемиологические требования к содержанию и режиму работы образовательных организаций, оборудование, учебники, одежда, обувь, игрушки и др.) [16–18];

- оценка состояния здоровья детей и подростков в организованных коллективах [19–23].

Под руководством Г.Н. Сердюковской ученые института, используя достижения таких фундаментальных наук, как биология, физиология, психология и др., в своих исследованиях разрабатывали теоретические основы актуальных проблем гигиены детей и подростков: закономерностей роста и развития, адаптации организма, гигиенического нормирования, изучения состояния здоровья.

В результате исследований, направленных на сохранение и укрепление здоровья детей и подростков, обеспечение их благоприятного роста

и развития в процессе обучения, были научно обоснованы:

- критерии морфофункциональной готовности детей к обучению в школе (критерии школьной зрелости), подростков — к профессиональной деятельности (критерии профессиональной пригодности);

- гигиенические требования к реформированию системы образования в стране, включая переход на 12-летнее обучение;

- критерии нормирования трудовых и физических нагрузок для детей и подростков в процессе обучения;

- критерии оценки функционального состояния организма детей и подростков в процессе различных видов деятельности (образовательной, трудовой, физкультурно-спортивной, профессиональной);

- гигиенические требования к использованию технических средств обучения компьютеров в учебном процессе;

- гигиенические требования к шрифтовому оформлению школьных учебников.

Институт принимал самое активное участие в разработке нового базисного учебного плана, Закона о государственном образовательном стандарте (в настоящее время — Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС)).

Большое внимание уделялось изучению влияния производственно-профессиональных факторов в ведущих отраслях промышленности на функциональное состояние и здоровье подростков, определены основные гигиенические принципы организации их профессионального обучения.

Все исследования проводились с использованием самого современного оборудования, компьютерной техники, с применением автоматизированного эксперимента, гигиенических, клинических, эпидемиологических, физиологических, психологических, электрофизиологических, биохимических и др. методов исследования, а также методов биологической и медицинской кибернетики.

Результаты научных исследований института под руководством Г.Н. Сердюковской послужили основой для создания законодательных, нормативных, методических документов для охраны здоровья подрастающего поколения нашей страны [2].

За годы руководства Г.Н. Сердюковской сотрудниками института разработаны: 29 Санитарных правил и норм, 30 Методических указаний, 90 Методических рекомендаций, 35 Государственных стандартов, защищено более 200 диссертационных работ, опубликовано свыше 200 монографий и более 500 статей.

Научная деятельность Г.Н. Сердюковской была направлена на изучение влияния факторов окружающей среды, закономерности роста и развития, формирование здоровья в детском и подростковом возрасте, разработку гигиенических подходов к проектированию, оборудованию школ и детских садов, гигиене физического воспитания и спорта, гигиеническим проблемам профориентации и профессионального обучения подростков, психогигиеническим аспектам развития личности.

Полученные данные положены в основу книг, подготовленных Г.Н. Сердюковской в соавторстве с ведущими сотрудниками института: руководство для врачей «Клиника заболеваний, физиология и гигиена в подростковом возрасте» [24]; моно-

графия «Окружающая среда и здоровье подростков» [16]; монография «Внутренние болезни и функциональные расстройства в подростковом возрасте» [25]; руководство для санитарных врачей «Гигиена детей и подростков» [26], «Психогигиена детей и подростков» [10]; «Здоровье, развитие, личность» [27]. За монографию «Социальные условия и состояние здоровья школьников» [23] Г.Н. Сердюковская в 1982 г. была удостоена премии имени Ф.Ф. Эрисмана АМН СССР.

Г.Н. Сердюковская обладала особым даром заглядывать в будущее, видя перспективы развития научных исследований, их значимость в практическом использовании. Она как директор и председатель Ученого совета могла сразу понять важность многих исследований, своевременно поддержав их продвижение. Именно в НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков были впервые созданы отдел математического обеспечения и моделирования научных исследований, лаборатория биокибернетических методов исследования, вычислительный центр с автоматизацией исследований, лаборатория микроклимата, лаборатория шума, психофизиологическая лаборатория, лаборатория физиологии умственного труда. Были открыты и успешно работали полностью автоматизированные несколько электроэнцефалографических кабинетов, лаборатория функциональной диагностики, биохимическая лаборатория, лаборатория оптико-физиологических методов коррекции и восстановления зрения и др.

Институт под руководством Галины Николаевны стал лучшим исследовательским центром страны по охране здоровья детей и подростков. Мнение ведущих специалистов института учитывалось во всем мире. Все решения по вопросам охраны здоровья подрастающего поколения страны Министерством здравоохранения СССР принимались после экспертной оценки Г.Н. Сердюковской и сотрудников института.

Детальное изучение состояния здоровья детских и подростковых коллективов, значимость влияния внешней среды требовали масштабной работы над методиками оценки. Разработанные, далее научно обоснованные критерии стали основой для распределения детей по пяти группам здоровья в соответствии с комплексной оценкой состояния здоровья детей при профилактических осмотрах [7]. Это позволило проводить лонгитудинальные наблюдения за уровнем здоровья и развития детей, которые были начаты институтом еще в 1960 году и продлились нескольких десятилетий.

При сравнительном подходе в десятилетиях отмечаются определенные закономерности изменения состояния здоровья и физического развития детей и подростков в детских коллективах. Применение единых методологических подходов дало возможность проследить динамику состояния здоровья детско-подростковой популяции, сформулировать гипотезу о факторах его формирования, установить главные направления формирования здоровья подрастающего поколения в настоящем и ближайшем будущем.

Данные о состоянии здоровья детей и подростков и наиболее значимых факторах, влияющих на его формирование, докладывались Г.Н. Сердюковской на коллежиях Минздрава России, Президиуме РАМН, российских и международных конгрессах, съездах, конференциях и форумах.

Особое внимание Галина Николаевна уделяла молодым талантливым ученым института, которые всегда и во всем чувствовали ее внимание и поддержку. Молодежь активно включалась в научную работу, участвуя в проведении различных исследований в составе научных групп. Достойные выступления с научными докладами, представление результатов своей значимой для института работы всегда имели поддержку руководства на Всесоюзных конференциях молодых ученых, ежегодно проводившихся в стране.

Г.Н. Сердюковскую выделяла огромная научно-организационная деятельность. Значительное внимание она уделяла объединению ведущих специалистов страны, возглавляя Всесоюзную Проблемную комиссию, на заседаниях которой обсуждались приоритетные направления гигиены детей и подростков. Работа Проблемной комиссии значимо повышала творческий потенциал специалистов, формировала доброжелательные взаимоотношения среди ученых на долгие годы. Проблемная комиссия в своей работе объединяла научные интересы гигиенистов, педиатров, педагогов, антропологов, физиологов, архитекторов и др.

На заседаниях комиссии обсуждались актуальные вопросы гигиены детей и подростков, осуществлялось планирование приоритетных научных исследований, обсуждались новые нормативные документы. Заседания проходили в теплой, творческой атмосфере. И в этом, безусловно, заслуга Галины Николаевны. Она хорошо понимала важность государственных задач по охране здоровья детей и подростков, грамотно руководила работой комиссии и внедрением результатов исследований в практическое здравоохранение.

Особое внимание Галина Николаевна уделяла выездным заседаниям Проблемной комиссии, знакомясь с работой, достижениями, проблемами и пожеланиями научных коллективов на учебных кафедрах и научных институтах в различных регионах страны.

Г.Н. Сердюковской и сотрудниками НИИ гигиены была проведена колоссальная работа, чтобы институт занял лидирующие позиции в стране по развитию международных связей. 1970–1990-е годы — время плодотворного сотрудничества с научными учреждениями социалистических государств. Сотрудники института активно участвовали в международных научных исследованиях, в том числе выезжая за рубеж.

Высочайший уровень исследований, проводимых сотрудниками института под руководством Г.Н. Сердюковской, способствовал активному продвижению достижений ученых института на международный уровень. Результаты докладывались на многочисленных международных конференциях, симпозиумах. Г.Н. Сердюковская являлась вице-президентом Европейского союза школьной и университетской медицины и гигиены.

Важным этапом в развитии гигиены детей и подростков стал впервые проведенный в СССР Международный семинар специалистов по школьной и университетской медицине и гигиене в г. Таллине (1981 г.). Подготовка семинара проводилась под руководством Г.Н. Сердюковской.

В разные годы работы Галина Николаевна возглавляла Совет научных медицинских обществ Минздрава СССР, Всесоюзное общество гигиенистов и санитарных врачей, являлась заместителем академика-секретаря ОГМиЭ АМН

СССР, сопредседателем Объединенного совета АМН СССР и АПН СССР «Здоровье, обучение и воспитание детей и подростков».

Г.Н. Сердюковская была избрана депутатом Верховного Совета СССР.

За заслуги в развитии гигиены детей и подростков, научные достижения в области охраны здоровья подрастающего поколения 21 декабря 1975 г. профессор Г.Н. Сердюковская была избрана членом-корреспондентом АМН СССР, а 14 февраля 1980 г. — действительным академиком АМН СССР.

Галина Николаевна Сердюковская удостоена высоких государственных наград: ордена Трудового Красного Знамени, двух орденов «Знак Почета», медали «За заслуги перед отечественным здравоохранением».

Заключение. Академик РАМН Г.Н. Сердюковская внесла неоценимый вклад в развитие отечественной медицинской науки, научных профилактических основ охраны здоровья детей и подростков нашей страны. Она пользовалась большим авторитетом у ученых гигиенистов, санитарных врачей и всей медицинской общест-венности.

Своим самоотверженным трудом талантливого организатора, выдающегося ученого она всегда была предана такому важному направлению, как охрана здоровья подрастающего поколения нашей страны. «Гигиена детей и подростков, — писала она в одной из работ, — носит государственный характер и строится на основе научных разработок, она отличается единством и привлекает к активному участию в санитарно-просветительной работе и пропаганде гигиенических знаний медицинских работников, общественные организации и население».

Галины Николаевны не стало 11 июня 2004 года. Незадолго до этого, 6 мая 2004 года, в приветственном обращении к сотрудникам института по случаю 45-летия основания НИИ гигиены охраны здоровья детей и подростков она писала:

«Дорогие мои!

В этот торжественный день я вместе с Вами радуюсь и горжусь, что Институт по-прежнему занимает достойное место в науке. Низкий поклон Вам всем и большое спасибо за то, что Вы продолжаете дело, которому я служила всю свою жизнь.

Мне очень жаль, что сегодня я не с Вами, но поверьте, что всей душой я желаю Вам всем вместе и каждому в отдельности успехов в работе, здоровья, счастья Вам и Вашим близким.

Любите Институт, берегите его традиции, и в первую очередь его душевную атмосферу.

Особый привет я хочу передать нашим коллегам по Проблемной комиссии из Москвы, других городов России и стран, с которыми мы так тесно сотрудничали и многое успели сделать. Я рада, что сотрудничество продолжится, и надеюсь, что оно будет таким же плодотворным и взаимобогащающим. Так держаться!

Ваша Галина Николаевна»

Список литературы

1. Сухарева Л.М., Кучма В.Р. Академик Г.Н. Сердюковская в гигиене детей и подростков (к 90-летию со дня рождения) // Гигиена и санитария. 2012. Т. 91. № 4. С. 94–98.
2. Сухарева Л.М., Кучма В.Р. Академик Г.Н. Сердюковская и гигиена детей и подростков // Российский педиатрический журнал. 2012. № 3. С. 60–63.
3. Баранов А.А., Кучма В.Р. История создания и деятельности НИИ гигиены и охраны здоровья детей

- и подростков Научного центра здоровья детей // Гигиена и санитария. 2009. № 2. С. 13–17.
4. Баранов А.А., Кучма В.Р., Сухарева Л.М. НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков Научного центра здоровья детей РАМН: история, достижения и перспективы развития (к 50-летию создания) // Российский педиатрический журнал. 2009. № 2. С. 4–7.
 5. НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков. 50 лет. М.: НЦЗД РАМН, 2009. 125 с.
 6. Доскин В.А. Звездный путь Галины Николаевны Сердюковской // НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков. 50 лет. М.: НЦЗД РАМН, 2009. С. 102–104.
 7. Сердюковская Г.Н., Громбах С.М., ред. Проблемы адаптации в гигиене детей и подростков. М.: Медицина, 1983. 137 с.
 8. Сердюковская Г.Н., Абросимова Л.И., ред. Научные основы гигиенического нормирования физических нагрузок для детей и подростков. М.: Институт гигиены детей и подростков, 1980. 150 с.
 9. Сердюковская Г.Н., Гуменер П.И., ред. Актуальные проблемы физиологической кибернетики в гигиене детей и подростков. М.: Институт гигиены детей и подростков, 1985. 155 с.
 10. Сердюковская Г.Н., Гуменер П.И., ред. Психогигиена детей и подростков. М.: Медицина, 1985. 224 с.
 11. Доскин В.А., Лаврентьева Н.А. Актуальные проблемы профилактической хрономедицины. Научный обзор. М.: ВНИИМИ, 1985. 81 с.
 12. Сердюковская Г.Н., ред. Гигиена физического воспитания детей и подростков. Научный обзор. М.: ВНИИМИ, 1970. 117 с.
 13. Арнольди И.А., Груева Л.Г. Режим труда и отдыха работающих подростков. М.: Медицина, 1973. 172 с.
 14. Пратусевич Ю.М. Определение работоспособности учащихся. М.: Медицина, 1985. 126 с.
 15. Сердюковская Г.Н., ред. Гигиенические проблемы компьютеризации общеобразовательной школы. М.: Институт гигиены детей и подростков, 1988. 190 с.
 16. Сердюковская Г.Н., Жилов Ю.Д. Окружающая среда и здоровье подростков. М.: Медицина, 1977. 200 с.
 17. Сердюковская Г.Н., Корневская Е.И., ред. Гигиенические проблемы строительства школ и дошкольных учреждений. М.: Медицина, 1965. 243 с.
 18. Сердюковская Г.Н., Громбах С.М., ред. Гигиенические проблемы детской книги и чтения. М.: Институт гигиены детей и подростков, 1977. 100 с.
 19. Кайсина О.В., ред. Гигиенические проблемы применения полимерных материалов. М.: Медицина, 1988. 196 с.
 20. Калужная Р.А., Сердюковская Г.Н. Роль биологических и социальных факторов в формировании растущего организма. М.: Медицина, 1969. 71 с.
 21. Громбах С.М., ред. Школа и психическое здоровье учащихся. М.: Медицина, 1988. 272 с.
 22. Török E, Csucas M, Gyárfas J, eds. *International Collaborative Study on Juvenile Hypertension*. Budapest: Hungarian Institute of Cardiology, 1987.
 23. Сердюковская Г.Н. Социальные условия и состояние здоровья школьников. М.: Медицина, 1979. 184 с.
 24. Сердюковская Г.Н., Антонова Л.Т., Арнольди И.А. Клиника заболеваний, физиология и гигиена в подростковом возрасте. Изд. 2, перераб. М.: Медицина, 1979. 480 с.
 25. Антонова Л.Т., Сердюковская Г.Н. Внутренние болезни и функциональные расстройства в подростковом возрасте. М.: Медицина, 1993. 395 с.
 26. Сердюковская Г.Н., Сухарев А.Г., ред. Гигиена детей и подростков. Руководство для санитарных врачей. М.: Медицина, 1986. 495 с.
 27. Сердюковская Г.Н., Крылов Д.Н., Кляйнпетер У., ред. Здоровье, развитие. М.: Медицина, 1990. 331 с.
- the 90th anniversary). *Rossiyskiy Pediatricheskiy Zhurnal*. 2012;(3):60–63. (In Russ.)
3. Baranov AA, Kuchma VR. History of the foundation and activities of the Research Institute for the Hygiene and Health Care of Children and Adolescents, Research Center of Children's Health. *Gigiena i Sanitariya*. 2009;(2):13–17. (In Russ.)
 4. Baranov AA, Kuchma VR, Sukhareva LM. The Research Institute for Hygiene and Health Care of Children and Adolescents, Child Health Care Research Center, Russian Academy of Medical Sciences: history, advances, and perspectives (on the occasion of the 50th anniversary of its foundation). *Rossiyskiy Pediatricheskiy Zhurnal*. 2009;(2):4–7. (In Russ.)
 5. [Research Institute of Hygiene and Health Protection of Children and Adolescents. 50 Years.] Moscow: NCZD RAMN Publ., 2009. (In Russ.)
 6. Doskin VA. [Star Trek of Galina Nikolaevna Serdyukovskaya.] In: [Research Institute of Hygiene and Health Protection of Children and Adolescents. 50 years.] Moscow: NCZD RAMN Publ., 2009:102–104. (In Russ.)
 7. Serdyukovskaya GN, Grombakh SM, eds. [Problems of Adaptation in Pediatric and Adolescent Health.] Moscow: Meditsina Publ., 1983. (In Russ.)
 8. Serdyukovskaya GN, Abrosimova LI, eds. [Scientific Foundations of Hygienic Regulations of Physical Activity for Children and Adolescents.] Moscow: Institut Gigeny Detey i Podrostkov Publ., 1980. (In Russ.)
 9. Serdyukovskaya GN, Gumener PI, eds. [Actual Problems of Physiological Cybernetics in Pediatric and Adolescent Health.] Moscow: Institut Gigeny Detey i Podrostkov Publ., 1985. (In Russ.)
 10. Serdyukovskaya GN, Gumener PI, eds. [Psychohygiene of Children and Adolescents.] Moscow: Meditsina Publ., 1985. (In Russ.)
 11. Doskin VA, Lavrentyeva NA. [Actual Problems of Preventive Chronomedicine. Scientific Review.] Moscow: VNIIMI Publ., 1985. (In Russ.)
 12. Serdyukovskaya GN, ed. [Hygiene of Physical Education of Children and Adolescents. Scientific Review.] Moscow: VNIIMI Publ., 1970. (In Russ.)
 13. Arnoldi IA, Gruueva LG. [The Mode of Work and Rest of Working Adolescents.] Moscow: Meditsina Publ., 1973. (In Russ.)
 14. Pratusovich YuM. [Determination of Students' Working Capacity.] Moscow: Meditsina Publ., 1985. (In Russ.)
 15. Serdyukovskaya GN, ed. [Hygienic Problems of Computerization of a Comprehensive School.] Moscow: Institut Gigeny Detey i Podrostkov Publ., 1988. (In Russ.)
 16. Serdyukovskaya GN, Zhilov YuD. [Environment and adolescent health.] Moscow: Meditsina Publ., 1977. (In Russ.)
 17. Serdyukovskaya GN, Korenevskaya EI, eds. [Hygienic Problems in the Construction of Schools and Preschool Institutions.] Moscow: Meditsina Publ., 1965. (In Russ.)
 18. Serdyukovskaya GN, Grombakh SM, eds. [Hygienic Problems of Children's Books and Reading.] Moscow: Institut Gigeny Detey i Podrostkov Publ., 1977. (In Russ.)
 19. Kaysina OV, ed. [Hygienic Problems of the Use of Polymer Materials.] Moscow: Meditsina Publ., 1988. (In Russ.)
 20. Kalyuzhnaya RA, Serdyukovskaya GN. [The Role of Biological and Social Factors in the Formation of a Growing Organism.] Moscow: Meditsina Publ., 1969. (In Russ.)
 21. Grombakh SM, ed. [School and Students' Mental Health.] Moscow: Meditsina Publ., 1988. (In Russ.)
 22. Török E, Csucas M, Gyárfas J, eds. *International Collaborative Study on Juvenile Hypertension*. Budapest: Hungarian Institute of Cardiology, 1987.
 23. Serdyukovskaya GN. [Social Conditions and Health Status of Schoolchildren.] Moscow: Meditsina Publ., 1979. (In Russ.)
 24. Serdyukovskaya GN, Antonova LT, Arnoldi IA. [Clinical picture of diseases, physiology and hygiene in adolescence.] 2nd ed. Moscow: Meditsina Publ., 1979. (In Russ.)
 25. Antonova LT, Serdyukovskaya GN. [Internal Diseases and Functional Disorders in Adolescence.] Moscow: Meditsina Publ., 1993. (In Russ.)
 26. Serdyukovskaya GN, Sukharev AG, eds. [Pediatric and Adolescent Health: Guidelines for Public Health Physicians.] Moscow: Meditsina Publ., 1986. (In Russ.)
 27. Serdyukovskaya GN, Krylov DN, Kleinpeter U, eds. [Health, Development.] Moscow: Meditsina Publ., 1990. (In Russ.)

References

1. Sukhareva LM, Kuchma VR. [Academician G.N. Serdyukovskaya in pediatric and adolescent health (to the 90th anniversary of her birth).] *Gigiena i Sanitariya*. 2012;91(4):94–98. (In Russ.)
2. Sukhareva LM, Kuchma VR. Academician G.N. Serdyukovskaya and hygiene of children and adolescents (to



Модель формирования единой профилактической среды в общеобразовательной организации

С.Б. Соколова

ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава России, Ломоносовский пр., д. 2, стр. 1, г. Москва, 119991, Российская Федерация

Резюме

Введение. Ухудшение состояния здоровья обучающихся, отсутствие научного обоснования последовательных действий, основных направлений и показателей работы общеобразовательных организаций в сфере охраны здоровья участников образовательного процесса определяют *цель исследования*: научно обосновать алгоритм и модель формирования единой профилактической среды в общеобразовательной организации.

Материалы и методы. Работа проводилась по четырем направлениям: 1) изучение здоровьесберегающей деятельности современных общеобразовательных организаций; 2) анализ показателей, характеризующих социально-психологический климат общеобразовательных организаций; 3) изучение образа жизни, напряженности, режима труда, состояния здоровья и психологического благополучия педагогов; 4) изучение иностранных инструментов для оценки здоровьесберегающей деятельности школ. Объектами исследования являлись общеобразовательные организации, учащиеся школ, педагоги, иностранные инструменты для оценки здоровьесберегающей деятельности школ. Материалы исследования были подвергнуты статистической обработке с использованием методов непараметрического анализа, с применением программы Statistica 13.3.

Результаты. Большинство обследованных российских общеобразовательных организаций находятся на начальных этапах развития здоровьесберегающей деятельности. На основании экспертно-статистического анализа здоровьесберегающей деятельности российских школ, находящихся на различных уровнях развития и имеющих различные достижения в сфере профилактической деятельности, выявлены и обоснованы эффективные направления и конкретные показатели оценки результатов на каждом этапе создания единой профилактической среды в общеобразовательной организации.

Заключение. Разработаны алгоритм и модель единой профилактической среды школы, включающая 7 компонентов, и обоснована система ее мониторинга по ведущим показателям, субъектами и объектами которой являются обучающиеся, их родители и педагоги. Результатами работы по здоровьесбережению в школе являются: улучшение состояния здоровья обучающихся и педагогов, их эмоциональное благополучие, снижение распространенности поведенческих факторов риска, улучшение знаний, навыков в отношении здоровья и академической успеваемости обучающихся.

Ключевые слова: гигиена, школы, содействующие укреплению здоровья, единая профилактическая среда школы, основные направления и показатели здоровьесберегающей работы, учащиеся, педагоги.

Для цитирования: Соколова С.Б. Модель формирования единой профилактической среды в общеобразовательной организации // Здоровье населения и среда обитания. 2021. Т. 29. № 10. С. 12–21. doi: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2021-29-10-12-21>

Сведения об авторе:

✉ **Соколова** Светлана Борисовна – к.м.н., ведущий научный сотрудник лаборатории комплексных проблем гигиены детей и подростков НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава России; e-mail: s-s-b@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5895-4577>.

Информация о вкладе автора: автор подтверждает единоличную ответственность за концепцию и дизайн исследования, сбор и анализ данных, интерпретацию результатов, а также подготовку рукописи.

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Соблюдение правил биоэтики. Программа исследования одобрена ЛНЭК ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава России (протокол № 15 от 11.12.2018).

Статья получена: 27.08.21 / Принята к публикации: 22.10.21 / Опубликовано: 30.10.21

A Model for Creating a Common Health Promoting School Environment

Svetlana B. Sokolova

National Medical Research Center for Children's Health,
Bldg 1, 2 Lomonosovskiy Avenue, Moscow, 119991, Russian Federation

Summary

Introduction: Deterioration of students' health, the absence of scientific substantiation of consistent actions, key directions and indicators of work of comprehensive schools in the sphere of health protection of participants in the educational process determine the *purpose* of the study to give a rationale for the algorithm and model of creating a common health promoting school environment.

Materials and methods: The study was carried out in four directions: 1) study of health promoting activities in modern schools; 2) analysis of indicators of socio-psychological climate of schools; 3) study of the lifestyle, work pressure and schedule, health status and psychological well-being of teachers; and 4) study of foreign instruments for assessing health promotion interventions at schools. The objects of the study included comprehensive schools, schoolchildren, teachers, and foreign instruments for assessing health promotion interventions at schools. The research materials were statistically processed by nonparametric methods using Statistica 13.3 software.

Results: Most of the surveyed Russian schools are at the initial stages of developing health promoting frameworks. Based on the expert statistical analysis of health promotion interventions of Russian schools at different levels of development and having different achievements in the field of preventive activities, effective directions and specific indicators for assessing results at each stage of creating a common preventive environment in a comprehensive school were identified and substantiated.

Conclusions: An algorithm and a model of a common preventive school environment consisting of seven components have been developed and a system for its monitoring by key indicators, the subjects and objects of which are students, their parents and teachers, has been substantiated. The results of health promoting activities at school include health improvement in schoolchildren and teachers, their emotional well-being, a decreased prevalence of behavioral risk factors, and improvement of knowledge and skills in relation to health and of the academic performance of students.

Keywords: hygiene, health promoting schools, common health promoting school environment, key directions and indicators of health promotion, students, teachers.

For citation: Sokolova SB. A Model for Creating a Common Health Promoting School Environment. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2021; 29(10):12–21. (In Russ.) doi: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2021-29-10-12-21>

Author information:

✉ Svetlana B. Sokolova, Cand. Sci. (Med.), Leading Researcher, Laboratory of Complex Problems of Hygiene of Children and Adolescents, Research Institute of Hygiene and Health Protection of Children and Adolescents, National Medical Research Center for Children's Health; e-mail: s-s-b@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5895-4577>.

Author contributions: The author confirms sole responsibility for the study conception and design, data collection, analysis and interpretation of results, and manuscript preparation.

Funding: The author received no financial support for the research, authorship, and/or publication of this article.

Conflict of interest: The author declares that there is no conflict of interest.

Compliance with the rules of bioethics: The study design was approved by the Local Ethics Committee of the National Medical Research Center for Children's Health of the Russian Ministry of Health (Minutes No. 15 of December 11, 2018).

Received: August 27, 2021 / Accepted: October 22, 2021 / Published: October 30, 2021

Введение. Научная платформа «Профилактическая среда» является приоритетной в перечне научных платформ медицинской науки¹. В соответствии с платформой существенное внимание должно быть уделено именно профилактической медицине, разработке и внедрению новых эффективных методов и средств предупреждения заболеваний, охране и укреплению здоровья населения, в том числе в группе детей и подростков. Это обусловлено тем, что наблюдаются стойкие неблагоприятные тенденции в состоянии здоровья детей и подростков России² [1–9], среди современных школьников отмечается высокая распространенность поведенческих факторов риска, опасных для здоровья [10–14].

Сохранение и укрепление здоровья детей и подростков, развитие здоровьесбережения в образовательных организациях — важные составляющие Мероприятий Десятилетия детства (2018–2027 гг.) и национальной стратегии научно-технологического развития Российской Федерации, объявленные Указами Президента Российской Федерации³.

За последние тридцать лет в мире был осуществлен ряд успешно работающих стратегических инициатив и программ (Health Promoting Schools; Comprehensive School Health; Child Friendly Schools; Focusing Resources on Effective School Health; Российская сеть школ, содействующих укреплению здоровья), использующих комплексный подход к созданию в школах здоровой среды для обучения, включающий все аспекты школьной жизни, в той или иной мере влияющих на здоровье учащихся [15–25].

Согласно отечественной концепции единой профилактической среды, одобренной на Первой Глобальной министерской конференции по здоровому образу жизни и неинфекционным заболеваниям (Москва, 2011)⁴, единая профилактическая среда — это комплекс информационных, медицинских, физических, социальных и экономических мероприятий, обеспечивающих здоровый образ жизни и профилактику хронических неинфекционных заболеваний в целях снижения смертности населения Российской Федерации [26–28].

Исходя из этой концепции, единая профилактическая среда в школах — это комплекс мероприятий, направленных на профилактику

заболеваний у всех участников образовательного процесса — школьников, учителей, родителей в течение всего времени работы школы путем создания безопасных для здоровья условий обучения, воспитания, проведения досуга и профессиональной педагогической деятельности, обеспечения благоприятного социально-психологического климата и эффективной первичной медико-санитарной помощи, формирования культуры здоровья.

Для реализации постановления Правительства РФ от 25 июня 2021 г. № 1005 «Об утверждении Положения о федеральном государственном контроле (надзоре) в области прав потребителей»⁵ в отношении проведения общеобразовательной организацией самообследования необходима разработка показателей и алгоритма оценки здоровьесберегающей деятельности школы в отношении всех участников образовательного процесса.

Ухудшение состояния здоровья обучающихся, отсутствие научного обоснования последовательных действий, основных направлений и показателей работы общеобразовательных организаций в сфере охраны здоровья участников образовательного процесса определяет **цель исследования**: научно обосновать алгоритм и модель формирования единой профилактической среды в общеобразовательной организации.

Материалы и методы исследования. В соответствии с поставленной целью работа проводилась по четырем направлениям (рис. 1). Сбор данных проводился как в целом по России, так и в Москве, Белгороде, Вязьме. Объектами исследования являлись общеобразовательные организации, учащиеся школ, педагоги, иностранные инструменты для оценки здоровьесберегающей деятельности школ.

Первое направление работы включало изучение здоровьесберегающей деятельности и здоровьесберегающего потенциала современных общеобразовательных организаций. В качестве объекта исследования были выбраны общеобразовательные организации, позиционирующие себя школами, содействующими укреплению здоровья, и работающие по шести ключевым направлениям здоровьесбережения обучающихся: 1) официально принятая политика школы в отношении сохранения здоровья обучающихся (8 показателей); 2) создание гигиенически оптимальных условий пребывания детей в школе (35

¹ Приказ Министерства здравоохранения РФ от 30.04.2013 № 281 «Об утверждении научных платформ медицинской науки».

² Кучма В.Р., Рапопорт И.К., ред. Физическое развитие и состояние здоровья детей и подростков в школьном онтогенезе (лонгитудинальное исследование): монография. М.: Научная книга, 2021. 350 с.

³ Указ Президента РФ от 29.05.2017 № 240 «Об объявлении в Российской Федерации Десятилетия детства» и Указ Президента РФ от 15.03.2021 № 143 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации».

⁴ Заседание Правительственной комиссии по вопросам охраны здоровья граждан от 24 апреля 2013 г. Доступно по: <http://government.ru/news/1512/> (дата обращения: 13.07.2021).

⁵ Постановление Правительства РФ от 25.06.2021 № 1005 «Об утверждении Положения о федеральном государственном контроле (надзоре) в области прав потребителей».

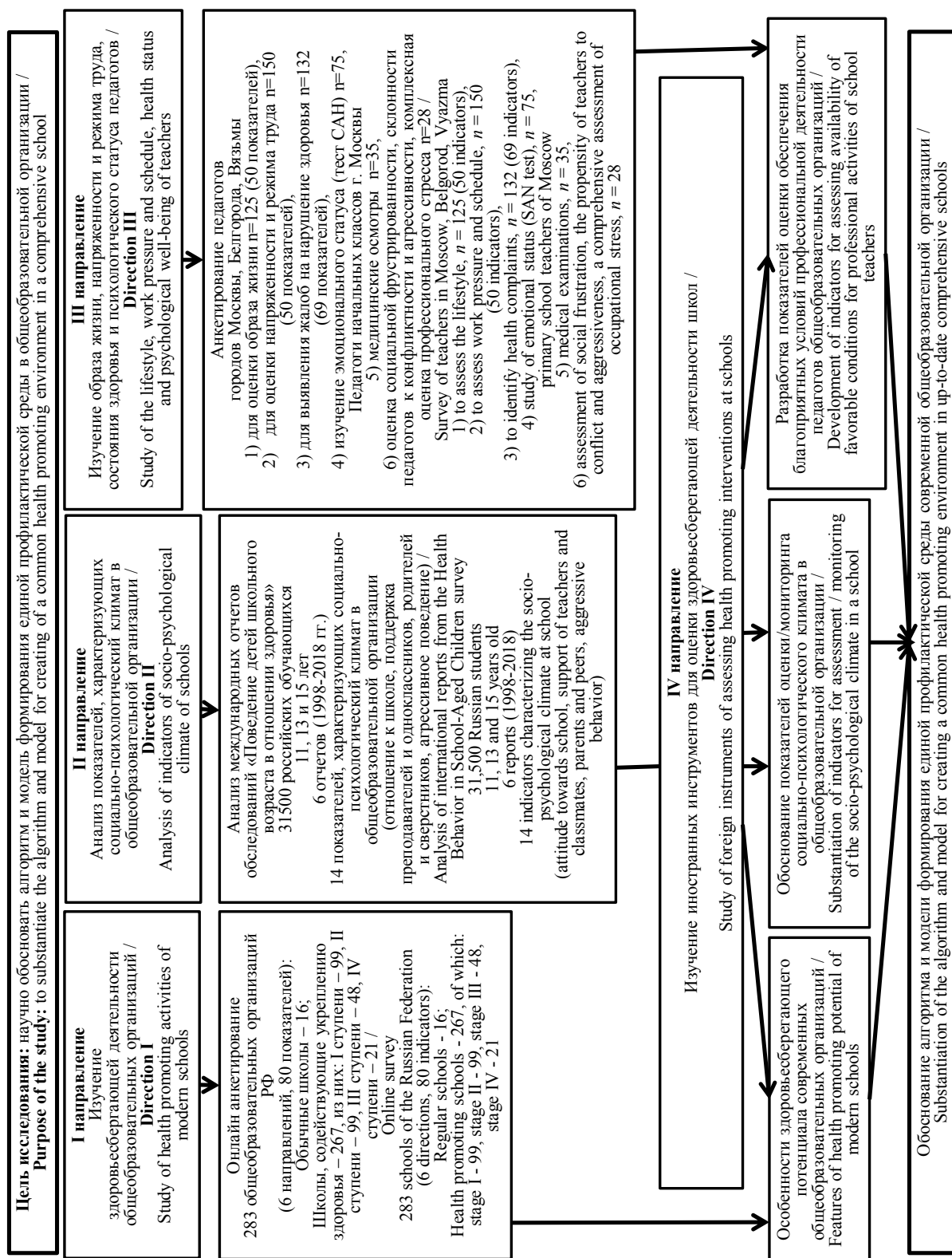


Рис. 1. Дизайн исследования
Fig. 1. Study design

показателей); 3) обеспечение благоприятного социально-психологического климата в школе (6 показателей); 4) формирование у обучающихся устойчивой мотивации вести здоровый образ жизни и обучение соответствующим навыкам и умениям (12 показателей); 5) активные связи с родителями и общественностью в деле охраны здоровья детей (4 показателя); 6) качественное медицинское обслуживание учащихся (15 показателей). На основании балльной оценки при онлайн-анкетировании школы делятся на не являющиеся школами, содействующими укреплению здоровья (менее 111 баллов), и являющимися, которые подразделяются на 4 ступени: от самой низкой I ступени до самой высокой IV ступени (I ступень – 111–148 баллов; II ступень – 149–178; III ступень – 179–200; IV – ступень – 201 и более баллов) [14].

Второе направление исследования включало анализ данных международных отчетов обследований «Поведение детей школьного возраста в отношении здоровья» (Health Behavior in School-Aged Children (HBSC)) за 20-летний период по 14 показателям, характеризующим социально-психологический климат общеобразовательных организаций (отношение к школе, поддержка преподавателей и одноклассников, родителей и сверстников, агрессивное поведение)^{6,7,8,9,10,11}. Объектами исследования являлись 31 500 российских учащихся 11, 13 и 15 лет [15–20].

Третье направление работы заключалось в изучении образа жизни, организации, напряженности, режима труда, состояния здоровья и психологического благополучия педагогов. Для анкетирования педагогов по образу жизни в НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России была разработана специальная анкета, включающая социально-демографические показатели, вопросы по режиму работы, поведенческие факторы риска, отношение к своему здоровью. Для оценки напряженности и режима труда педагога были

разработаны 3 анкеты, основанные на гигиенической классификации труда и включающие характеристику деятельности на уроке, во время послеурочной деятельности в школе, во время подготовки к урокам. Каждая анкета включала вопросы для характеристики преподавания по показателям: интеллектуальной, эмоциональной, сенсорной нагрузки, монотонности и режиму труда. Итоговая оценка напряженности деятельности учителей проводилась в соответствии: с классами (1-й класс – оптимальная, 2-й класс – допустимая, 3-й класс – напряженная 1-й и 2-й степени) и критическими диапазонами, предварительно высчитывалось среднее значение составляющей. Для установления степени соответствия вопросов анкет изучаемым темам была проведена экспертная и внешняя валидизация разработанных анкет, подтверждена их надежность. Для изучения состояния здоровья педагогов применялось анкетирование для выявления жалоб на состояние здоровья и комплексные медицинские профилактические осмотры, включающие осмотры терапевтом, офтальмологом и психоневрологом. Исследование психологического состояния педагогов включало: изучение эмоционального статуса педагогов с использованием методики «САН»¹², оценку степени неудовлетворенности социальными достижениями в основных аспектах жизнедеятельности (методика диагностики социальной фрустрированности Л.И. Вассермана), для выявления склонности педагогов к конфликтности и агрессивности применялась методика «Личностная агрессивность и конфликтность», для комплексного изучения профессионального стресса у педагогов использовалась методика А.Б. Леоновой «Интегральная диагностика и коррекция профессионального стресса» (ИДИКС)¹³.

Четвертое направление заключалось в изучении иностранных инструментов для оценки здоровьесберегающей деятельности общеобразовательных организаций: WNHSS, 2010¹⁴; Hong Kong Healthy Schools Award Scheme, 2011¹⁵; SHE

⁶ Currie C, Hurrelmann K, Settertobulte W, Smith R, Todd J, eds. Health Behaviour in School-aged Children (HBSC) study: international report from the 1997/1998 survey. Published 2000. Доступно по: https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0006/119571/E67880.pdf (дата обращения: 13.07.2021).

⁷ Currie C, Roberts C, Morgan A, Smith R, Settertobulte W, Samdal O, Barnekow V, eds. Health Behaviour in School-aged Children (HBSC) study: international report from the 2001/2002 survey. Published 2004. Доступно по: <https://www.euro.who.int/en/publications/abstracts/young-peoples-health-in-context-health-behaviour-in-school-aged-children-hbcs-study-international-report-from-the-20012002-survey> (дата обращения: 13.07.2021).

⁸ Currie C, Nic Gabhainn S, Godeau E, *et al.*, eds. Health Behaviour in School-aged Children (HBSC) study: international report from the 2005/2006 survey. Published 2008. Доступно по: <https://www.euro.who.int/en/health-topics/noncommunicable-diseases/obesity/publications/pre-2009/inequalities-in-young-peoples-health-hbcs-international-report-from-the-20052006-survey> (дата обращения: 13.07.2021).

⁹ Currie C, Zanotti C, Morgan A, *et al.*, eds. Health Behaviour in School-aged Children (HBSC) study: international report from the 2009/2010 survey. Published 2012. Доступно по: https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0003/163857/Social-determinants-of-health-and-well-being-among-young-people.pdf (дата обращения: 13.07.2021).

¹⁰ Inchley J, Currie D, Young T, *et al.*, eds. Health Behaviour in School-aged Children (HBSC) study: international report from the 2013/2014 survey. Published 2016. Доступно по: <https://www.euro.who.int/en/health-topics/Life-stages/child-and-adolescent-health/health-behaviour-in-school-aged-children-hbcs/hbcs-international-reports/growing-up-unequal-hbcs-2016-study-20132014-survey> (дата обращения: 13.07.2021).

¹¹ Inchley J, Currie D, Budisavljevic S, *et al.*, eds. Health Behaviour in School-aged Children (HBSC) study: international report from the 2017/2018 survey. Vol. 2. Published 2020. Доступно по: <https://www.euro.who.int/en/health-topics/Life-stages/child-and-adolescent-health/health-behaviour-in-school-aged-children-hbcs/publications/2020/spotlight-on-adolescent-health-and-well-being-findings-from-the-20172018-health-behaviour-in-school-aged-children-hbcs-survey-in-europe-and-canada-international-report-volume-2-key-data> (дата обращения: 13.07.2021).

¹² Доскин В.А., Лаврентьева Н.А., Мирошникова М.П., Шарай В.Б. Тест дифференцированной самооценки функционального состояния // Вопросы психологии. 1973. № 6. С. 141–145.

¹³ Леонова А.Б. Психическая надежность профессионала и современные технологии управления стрессом // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 14. Психология. 2007в. № 3. С. 69–81.

¹⁴ Welsh Network of Healthy School Schemes. Indicators for the Welsh Network of Healthy School Schemes National Quality Award. Published 2010. Доступно по: <https://www.publichealthnetwork.cymru/en/social-determinants/education/welsh-network-of-healthy-school-schemes-wnhss/> (дата обращения: 13.07.2021).

¹⁵ Lee A, St Leger LH, Ling KW, *et al.* The Hong Kong Healthy Schools Award Scheme, school health and student health: An exploratory study. Health Education Journal. 2018;77(8):857–871. doi: 10.1177/0017896918779622

rapid assessment tool, 2013¹⁶; FRESH, 2014¹⁷; CDC, 2017¹⁸; Европейские стандарты и показатели для школ, 2019¹⁹; Global Standards for Health Promoting Schools, 2021^{20,21}.

Материалы исследования были подвергнуты статистической обработке с использованием методов непараметрического анализа. Накопление, корректировка, систематизация исходной информации осуществлялись в электронных таблицах Microsoft Office Excel 2016. Статистический анализ проводился с использованием программы Statistica 13.3 (разработчик – StatSoft Inc.). Количественные показатели оценивались на предмет соответствия нормальному распределению, для этого использовался критерий Шапиро – Уилка (при числе исследуемых менее 50) или критерий Колмогорова – Смирнова (при числе исследуемых более 50), а также показатели асимметрии и эксцесса, гистограммы и квантильные диаграммы. При сравнении нескольких выборок количественных данных, имеющих распределение, отличное от нормального, использовался критерий Краскела – Уоллиса, являющийся непараметрической альтернативой однофакторного дисперсионного анализа. В том случае, если рассчитанное значение критерия Краскела – Уоллиса превышало критическое, различия показателей считались статистически значимыми. В противном случае признавалась нулевая гипотеза. В случае обнаружения статистически значимых различий между группами, дополнительно проводилось парное сравнение совокупностей при помощи *U*-критерия Манна – Уитни с новым критическим уровнем значимости. Для оценки величины

эффекта для порядковых данных использовался критерий λ Гудмана – Краскела. Симметричная мера связи между двумя порядковыми переменными, значения которой меняются между -1 и 1 . Значения, близкие по абсолютной величине к 1 , указывают на сильную связь переменных. Значения, близкие к 0 , говорят о слабой связи или ее отсутствии.

Результаты исследования. Установлено, что большинство обследованных российских общеобразовательных организаций находятся на начальных этапах развития здоровьесберегающей деятельности (81,4 %), в динамике лет распределение школ по ступеням значимо не изменялось (рис. 2).

С помощью непараметрического альтернативного однофакторного дисперсионного анализа определены наиболее результативные направления, способствующие на начальном этапе здоровьесберегающей деятельности школы: проведение целенаправленной политики в школе в отношении сохранения и укрепления здоровья, создание оптимальных условий пребывания детей в школе, обеспечение условий для формирования здорового образа жизни обучающихся; на последующих этапах – укрепление связей школы с общественностью, создание благоприятного социально-психологического климата, формирование здорового образа жизни учащихся, совершенствование медицинского обеспечения. При анализе 80 показателей, входящих в 6 направлений работы по сохранению и укреплению здоровья обучающихся, с помощью ранговой корреляции (критерий λ Гудмана – Краскела) были выделены 18 показателей, которые при их

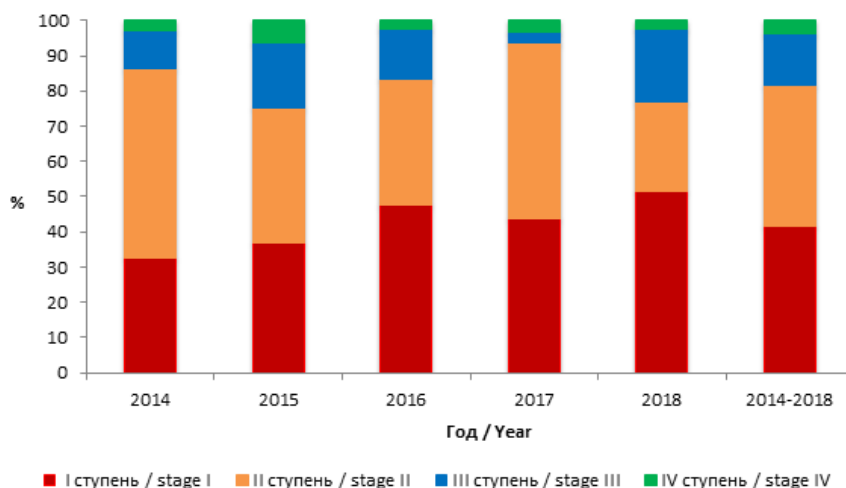


Fig. 2. Динамика распространенности школ, содействующих укреплению здоровья, по ступеням развития, %

Рис. 2. Trends in the prevalence of health promoting schools by stage, %

¹⁶ SHE rapid assessment tool. Published 2010. Доступно по: <https://www.schoolsforhealth.org/resources/materials-and-tools/how-be-health-promoting-school/rapid-assessment-tool> (дата обращения: 13.07.2021).

¹⁷ FRESH consortium. Monitoring and Evaluation Guidance for School Health Programs Thematic Indicators Supporting FRESH (Focusing Resources on Effective School Health). Published 2014. Доступно по: <https://healtheducationresources.unesco.org/library/documents/monitoring-and-evaluation-guidance-school-health-programs-eight-core-indicators> (дата обращения: 13.07.2021).

¹⁸ CDC American national Health Education Standards. Published 2018. Доступно по: <https://www.cdc.gov/healthyschools/sher/standards/index.htm> (дата обращения: 13.07.2021).

¹⁹ Bada E, Darlington E, Masson J, Santos RM. European Standards and Indicators for Health Promoting Schools (version 1.1) Published 2010. Доступно по: www.schoolsforhealth.org/resources/materials-and-tools/teachers-resources (дата обращения: 13.07.2021).

²⁰ Making every school a health-promoting school: global standards and indicators for health-promoting schools and systems. Geneva: World Health Organization and the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Published 2021. Доступно по: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240025059> (дата обращения: 13.07.2021).

²¹ Making every school a health-promoting school: implementation guidance. Geneva: World Health Organization and the United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. Published 2021. Доступно по: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240025073> (дата обращения: 13.07.2021).

наличии или улучшении способствуют прогрессу общеобразовательной организации в отношении здоровьесбережения.

Анализ проявлений социально-психологического климата показал, что низкая удовлетворенность школой (18,8 %), невысокая поддержка со стороны одноклассников (44,7 %) и педагогов (41,7 %), высокая агрессивность в общении со сверстниками (10,7 %) свидетельствует о недостаточно благоприятном социально-психологическом климате в общеобразовательных организациях страны. На основании второго и четвертого направлений исследования обоснованы показатели для оценки и мониторинга социально-психологического климата в общеобразовательной организации.

Педагоги — в основном женщины в возрасте от 30 до 59 лет со стажем преподавательской деятельности в среднем 23 года — имеют благоприятные семейные и жилищные условия. По напряженности трудового процесса деятельность каждого пятого педагога относится к напряженному (вредному) классу труда 2-й степени. Ведущими производственными факторами являются: продолжительная работа в состоянии значительной концентрации внимания, высокая степень ответственности, значительная напряженность зрения. Субъективно педагоги оценивают свой труд как напряженный и утомительный. Семьдесят четыре процента педагогов имели высокий уровень профессионального стресса. Наиболее значимыми стрессорами являлись высокая сложность и низкая автономия выполнения задач, их разнообразие и значимость, высокий внешний контроль над их выполнением, отсутствие своевременной обратной связи, недостатки в организации труда. Только 10 % педагогов считают себя практически здоровыми, наиболее часто учителя имеют симптомы, указывающие на нарушения со стороны глаза и его придаточного аппарата; связанные с профессиональной деятельностью: осиплость голоса, першение в горле, эмоциональное раздражение и опустошенность; указывающие на нарушения костно-мышечного аппарата, сердечно-сосудистой системы и нервно-психической сферы. Большинство педагогов мало заботятся о своем здоровье, а в структуре приоритетов здоровье нечасто занимает первое место. Ведущими поведенческими факторами риска у педагогов являются: нерациональное несбалансированное питание, нерациональная организация труда и отдыха, низкая физическая активность. На основании третьего и четвертого направлений исследования разработаны показатели для оценки здоровьесберегающей деятельности общеобразовательной организации в отношении создания благоприятных условий для профессиональной деятельности педагогов.

С учетом результатов исследования в целях совершенствования здоровьесбережения участников образовательного процесса в общеобразовательных организациях были разработаны алгоритм и модель единой профилактической среды общеобразовательной организации (рис. 3).

Работа общеобразовательной организации в отношении здоровьесбережения является непрерывной и циклической. Циклическость заключается в том, что каждое мероприятие, направление, технология, вмешательство в отношении здоровьесбережения имеет чередование следующих этапов:

— планирование, включающее: 1) начальный этап, на котором определяются цель и задачи

мероприятий, вмешательств в отношении сохранения и укрепления здоровья, ресурсы, проистокит создание рабочей группы, назначение ответственного, анализ существующей ситуации (оценка здоровьесберегающей деятельности общеобразовательной организации), планирование результатов работы; 2) разработку плана работы по здоровьесбережению для определения последовательности выполнения задач, оценки временных затрат, назначение ответственного по осуществлению каждой задачи;

— реализация мероприятий, вмешательств, включающая: 1) внедрение плана в повседневную жизнь общеобразовательной организации и 2) оценку здоровьесберегающей деятельности общеобразовательной организации / мониторинг, необходимый для коррекции/дополнения плана, принятия новых управленческих решений в отношении дальнейшего планирования.

Эффективная модель формирования единой профилактической среды современной общеобразовательной организации включает 7 направлений работы: 1) политику школы в отношении сохранения и укрепления здоровья всех участников образовательного процесса; 2) создание гигиенически оптимальных условий пребывания обучающихся и педагогов; 3) формирование устойчивой мотивации вести здоровый образ жизни и обучение соответствующим навыкам и умениям всех участников образовательного процесса; 4) обеспечение благоприятного социально-психологического климата в общеобразовательной организации; 5) качественное медицинское обеспечение обучающихся; 6) создание благоприятных условий для профессиональной деятельности педагогов, способствующих сохранению и укреплению их здоровья; 7) активные связи с родителями и общественностью в деле охраны здоровья детей и подростков.

Научно обоснована система мониторинга единой профилактической среды по ведущим показателям здоровьесберегающей деятельности общеобразовательной организации.

1. Политика школы в отношении сохранения и укрепления здоровья всех участников образовательного процесса.

1.1. Наличие команды из всех участников образовательного процесса.

1.2. Наличие программы развития общеобразовательной организации в отношении здоровьесбережения.

1.3. Изучение проблем, связанных со здоровьем, с учетом условий жизни учащихся и условий жизни местных жителей в целом.

1.4. Наличие официального документа школы, отражающего комплексный подход к укреплению здоровья.

1.5. Организация аудита (самопроверки) школы в области сохранения и укрепления здоровья учащихся и педагогов.

1.6. Сотрудничество между секторами образования и здравоохранения.

1.7. Ресурсы общеобразовательной организации для здоровьесберегающей деятельности.

2. Создание оптимальных условий пребывания обучающихся и педагогов в общеобразовательной организации, соответствующих санитарным правилам и гигиеническим нормативам.

2.1. Количество уроков физического воспитания, построение которых соответствует гигиеническим требованиям.

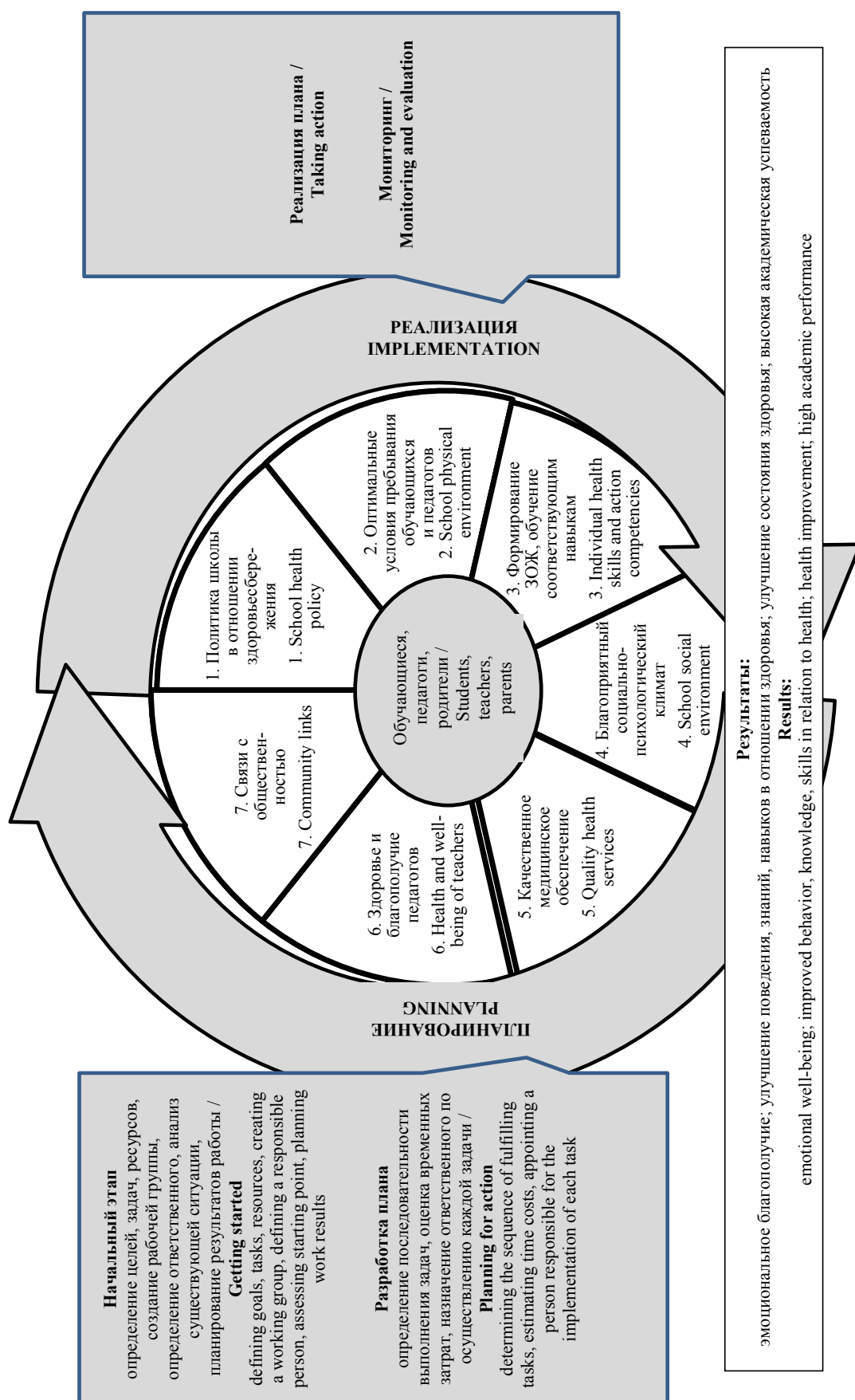


Рис. 3. Алгоритм и модель единой профилактической среды и здоровьесбережения всех участников образовательного процесса в современной школе
Fig. 3. Algorithm and model of a common health promoting environment and health maintenance of all participants in the educational process in a modern school

2.2. Наличие динамического часа в течение учебного дня.

2.3. Наличие буфета, столовой в школе.

2.4. Количество учебных помещений, в которых параметры микроклимата соответствуют гигиеническим требованиям.

2.5. Регламентация проветривания помещений школы.

2.6. Количество мест учащихся, уровни освещенности которых соответствуют гигиеническим требованиям.

2.7. Количество учащихся, обеспеченных учебной мебелью, размеры которой соответствуют их росту.

2.8. Количество учащихся, которые сидят за партами и столами с учетом их состояния здоровья.

2.9. Количество учащихся, у которых вес рюкзака соответствует гигиеническим требованиям их состояния здоровья.

2.10. Количество классных коллективов, учебные нагрузки которых не превышают гигиенические нормативы.

2.11. Количество классных коллективов, которые в расписании уроков имеют оптимальное чередование различных предметов; используются шкалы трудности предметов для правильного построения школьного расписания в течение дня и недели.

2.12. Количество педагогов, которые организуют свои уроки гигиенически рационально.

2.13. Количество учащихся, которые выполняют домашние задания в соответствии с гигиеническими требованиями.

2.14. Внедрение в образовательный процесс оздоровительно-профилактических программ и технологий в целях сохранения и повышения работоспособности, минимизации утомительности обучения, обеспечения возрастных темпов роста и развития детей; личностно ориентированный подход, индивидуальная образовательная траектория и т. п.

3. Формирование устойчивой мотивации вести здоровый образ жизни (ЗОЖ) и обучение соответствующим навыкам и умениям всех участников образовательного процесса.

3.1. Формирование культуры здоровья учащихся на всех этапах их обучения; преемственность образовательных программ обучения детей культуре ЗОЖ.

3.2. Использование современных информационных технологий в обучении детей культуре ЗОЖ.

3.3. Оформление школы и учебных кабинетов наглядной агитацией по вопросам гигиены и охраны здоровья и формирования ЗОЖ детей и подростков.

3.4. Проведение лекций, семинаров, консультаций для родителей по вопросам охраны здоровья детей и подростков.

4. Обеспечение благоприятного социально-психологического климата в общеобразовательной организации.

4.1. Наличие документа, регламентирующего политику общеобразовательной организации о приверженности в отношении благоприятного социально-психологического климата и профилактики насилия, включение положений политики в устав, правила поведения в школе, должностные обязанности работников.

4.2. Создание и поддержание безопасной образовательной среды.

4.3. Наличие службы психолого-педагогического и медико-социального сопровождения (психологи, педагоги, тьюторы, медики, социальные педагоги).

4.4. Проведение мониторинга социально-психологического климата в общеобразовательной организации по следующим показателям:

– процент обучающихся, которым нравится школа;

– процент обучающихся, которые ощущают себя в безопасности в школе;

– процент обучающихся, которым интересно учиться в школе;

– процент обучающихся, которые ощущают трудность школьной нагрузки;

– процент обучающихся, которые участвуют в драках 3 и более раз в год;

– процент обучающихся, которые обижали других учащихся 2 и более раз в месяц;

– процент обучающихся, которые становились жертвами издевательств 2 и более раз в месяц;

– процент обучающихся, которые участвовали в кибербуллинге 2 и более раз в месяц;

– процент обучающихся, которые подверглись кибербуллингу 2 и более раз за месяц;

– процент обучающихся, сообщавших о поддержке со стороны одноклассников;

– процент обучающихся, сообщавших о поддержке со стороны педагогов;

– количество пропусков в школе не по болезни.

4.5. Проведение психосоциальной диагностики и выявление групп риска среди обучающихся и педагогов, оказание им поддержки и помощи.

4.6. Систематическое информирование, консультирование и обучение по вопросам профилактики развития социально-психологических проблем всех участников образовательного процесса.

4.7. Формирование профессиональной готовности (обучение и поддержка) педагогического коллектива по вопросам позитивного воспитания и поддержания дисциплины, профилактики насилия.

4.8. Обучение учащихся навыкам эффективного общения, уважительного отношения, ненасильственного разрешения конфликтов.

4.9. Информирование, обучение и консультирование родителей по вопросам воспитания детей, развития жизненных навыков и профилактики насилия.

5. Качественное медицинское обеспечение обучающихся.

5.1. Участие администрации и педагогического коллектива в организации иммунопрофилактической работы.

5.2. Участие администрации и педагогического коллектива в организации регламентированных профилактических осмотров.

Результатом здоровьесберегающей работы общеобразовательной организации будет улучшение показателей здоровья: увеличение численности обучающихся, у которых на основании данных профилактических осмотров регистрируются благоприятные изменения в показателях комплексной оценки состояния здоровья (5.3); увеличение численности обучающихся, у которых в процессе учебы зарегистрированы благоприятные изменения физического развития (5.4); увеличение численности обучающихся, у которых в процессе учебы зарегистрированы благоприятные изменения физической подготовленности (ФП); а также увеличение численности обучающихся с «высоким» и «выше среднего» уровнями ФП (5.5).

6. Создание благоприятных условий для профессиональной деятельности педагогов, способствующих сохранению и укреплению их здоровья.

6.1. Наличие в общеобразовательной организации комнаты отдыха (релаксации) для педагогов.

6.2. Создание условий для рационального питания педагогов.

6.3. Создание условий для систематического повышения двигательной активности педагогов.

6.4. Оказания психологической помощи на индивидуальном, групповом, школьном уровнях.

6.5. Организация наставничества молодых педагогов стажированными педагогическими работниками.

6.6. Организация для педагогов тренингов (в общеобразовательной организации или вне ее) по разрешению конфликтов.

6.7. Организация для педагогов (в общеобразовательной организации или вне ее) обучающих семинаров по вопросам формирования ЗОЖ у педагогов и изменению поведения, адаптированных к их потребностям и интересам и включающих развитие навыков.

6.8. Обучение персонала школы оказанию первой помощи и сердечно-легочной реанимации.

6.9. Организация ежегодных профилактических медицинских осмотров педагогов.

6.10. Организация программ с участием медицинских работников для педагогов с хроническими заболеваниями.

7. Активные связи с родителями и общественностью в деле охраны здоровья детей и подростков.

7.1. Сотрудничество школы с основными местными общественными организациями и отдельными заинтересованными лицами.

7.2. Взаимоотношение между школой и семьями учащихся. Наличие плана мероприятий в работе школы по укреплению здоровья учащихся с участием родителей.

Заключение

В целях совершенствования здоровьесбережения всех участников образовательного процесса общеобразовательных организаций были разработаны алгоритм и модель единой профилактической среды школы, включающая 7 компонентов, и обоснована система ее мониторинга по ведущим показателям, субъектами и объектами которой являются обучающиеся, их родители и педагоги.

Результатами работы по здоровьесбережению в школе являются: улучшение состояния здоровья обучающихся и педагогов, их эмоциональное благополучие, снижение распространенности поведенческих факторов риска, улучшение знаний, навыков в отношении здоровья и академической успеваемости обучающихся

Список литературы

1. Баранов А.А., Альбицкий В.Ю., Намазова-Баранова Л.С., Терлецкая Р.Н. Состояние здоровья детей в современной России. М., 2020. Сер. 21 Социальная педиатрия (2-е изд., доп.). 116 с.
2. Бантьева М.Н., Маношкина Е.М., Матвеев Э.Н. Динамика заболеваемости юношей 15–17 лет в Российской Федерации // Российский вестник перинатологии и педиатрии. 2020. Т. 65. № 2. С. 80–85.
3. Бантьева М.Н., Маношкина Е.М., Матвеев Э.Н. Динамика заболеваемости у девушек 15–17 лет в Российской Федерации // Российский вестник перинатологии и педиатрии. 2020. Т. 65. № 3. С. 100–108.
4. Рапопорт И.К., Сухарева Л.М. Одиннадцатилетнее лонгитудинальное наблюдение: распространенность и течение функциональных отклонений и хронических болезней у московских школьников // Вопросы

школьной и университетской медицины и здоровья. 2019. № 1. С. 19–27.

5. Зелинская Д.И., Терлецкая Р.Н. Взаимосвязь уровня заболеваемости и распространенности инвалидности у детей // Педиатрия. 2019. Т. 98. № 6. С. 207–214. doi: 10.24110/0031-403X-2019-98-6-207-214
6. Поречкова Г.Ю., Тяжева А.А., Рапопорт И.К., Воронина Е.Н. Современные тренды нарушения здоровья детей школьного возраста г. Самары // Наука и инновации в медицине. 2019. Т. 4. № 1. С. 58–62.
7. Сетко А.Г., Булычева Е.В., Сетко Н.П. Особенности развития донозологических изменений в психическом и физическом здоровье учащихся поколения Z // Анализ риска здоровью. 2019. № 4. С. 158–164. doi: 10.21668/health.risk/2019.4.17
8. Матвеев Э.Н., Соколовская Т.А., Кураева В.М. Особенности заболеваемости детского населения 0–14 лет Российской Федерации за период 2000–2015 гг. // Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. 2017. № 1. С. 26–43.
9. Богомолова Е.С., Кузмичев Ю.Г., Бадеева Т.В., Писарева А.Н., Котова Н.В., Ковальчук С.Н. Динамика состояния здоровья подростков города Нижнего Новгорода (1980–2015 гг.) // Медицинский альманах. 2016. № 5(45). С. 14–17.
10. Фисенко А.П., Кучма В.Р., Кучма Н.Ю., Нарышкина Е.В., Соколова С.Б. Стратегия и практика формирования здорового образа жизни детей в Российской Федерации // Российский педиатрический журнал. 2020. Т. 23. № 2. С. 76–84. doi: 10.18821/1560-9561-2020-23-2-76-84
11. Кучма В.Р., Соколова С.Б. Основные тренды поведенческих рисков, опасных для здоровья // Анализ риска здоровью. 2019. № 2. С. 4–13. doi: 10.21668/health.risk/2019.2.01
12. Кучма В.Р., Соколова С.Б. Поведенческие риски, опасные для здоровья школьников XXI века. Монография. М.: ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России, 2017. 170 с.
13. Скворцова Е.С., Лушкина Н.П. Социально-гигиенический портрет подростков, ежедневно продолжительно пользующихся интернетом // Наркология. 2020. Т. 19. № 7. С. 35–43. doi: 10.25557/1682-8313.2020.07.35-43
14. Скворцова Е.С. Характеристика и особенности употребления наркотических и токсикоманических веществ среди сельских подростков-школьников России в 2016–2017 гг. // Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. 2020. № 2. С. 144–156. doi: 10.24411/2312-2935-2020-00038
15. Sartipizadeh M, Yazdi-Feyzabadi V, Alipouri Sakha M, et al. Evaluating the health promoting schools in Iran: across-sectional study. *Health Educ.* 2021;121(2):125–139. doi: 10.1108/HE-04-2020-0022
16. Gugglberger L. A brief overview of a wide framework—Health promoting schools: a curated collection. *Health Promot Int.* 2021;36(2):297–302. doi: 10.1093/heapro/daab037
17. Jourdan D, Gray NJ, Barry MM, et al. Supporting every school to become a foundation for healthy lives. *Lancet Child Adolesc Health.* 2021;5(4):295–303. doi: 10.1016/S2352-4642(20)30316-3
18. Watson MC, Lloyd J. Creating health promoting schools will improve population health and help reduce inequalities. *BMJ.* 2021;373:n1290. doi: 10.1136/bmj.n1290
19. Dadaczynski K, Jensen BB, Viig NG, et al. Health, well-being and education: Building a sustainable future. The Moscow statement on Health Promoting Schools. *Health Educ.* 2020;120(1):11–19. doi: 10.1108/HE-12-2019-0058
20. Dadaczynski K, Rathmann K, Hering T, Okan O. The role of school leaders' health literacy for the implementation of health promoting schools. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;17(6):1855. doi: 10.3390/ijerph17061855
21. Leahy D, Simovska V. Special Issue: School health education and promotion: current approaches and critical perspectives. *Health Educ.* 2018;118(2):114–195. doi: 10.1108/HE-12-2017-0068
22. Darlington EJ, Violon N, Jourdan D. Implementation of health promotion programmes in schools: an approach to understand the influence of contextual factors on the process? *BMC Public Health.* 2018;18(1):163. doi: 10.1186/s12889-017-5011-3
23. Thompson SR, Watson MC, Tilford S. The Ottawa Charter 30 years on: still an important standard for health

Original article

- promotion *Int J Health Promot Educ*. 2018;56(2):73–84 doi: 10.1080/14635240.2017.1415765
24. Turunen H, Sormunen M, Jourdan D, von Seelen J, Buijs G. Health Promoting Schools – a complex approach and a major means to health improvement. *Health Promot Int*. 2017;32(2):177–184. doi: 10.1093/heapro/dax001
 25. Langford R, Bonell C, Jones H, et al. The World Health Organization's Health Promoting Schools framework: a Cochrane systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health*. 2015;15:130. doi: 10.1186/s12889-015-1360-y
 26. Яковлева Т.В., Иванова А.А., Альбицкий В.Ю. Механизмы формирования единой профилактической среды в Российской Федерации // Российский педиатрический журнал. 2015. Т. 18. № 3. С. 28–31.
 27. Подушкина И.В., Куртин А.Н., Шедриный А.В., Макшенков И.Ю. Формирование единой профилактической среды – актуальная проблема современности // Актуальные проблемы управления здоровьем населения : Юбилейный сборник научных трудов / Под общ. ред. И.А. Камаева, В.М. Леванова. Нижний Новгород: Ремедиум Приволжье, 2017. С. 123–128.
 28. Кучма В.Р., ред. Школы здоровья в России: принципы и организация работы. Мониторинг развития и эффективности. М.: Просвещение, 2010. 253 с.
 11. Kuchma VR, Sokolova SB. Basic trends in behavioral health risks. *Health Risk Analysis*. 2019;(2):4–13. (In Russ.) doi: 10.21668/health.risk/2019.2.01
 12. Kuchma VR, Sokolova SB. [Behavioral Risks Dangerous for Health of School-Aged Children of the XXI Century.] Moscow: National Medical Research Center for Children's Health Publ.; 2017. (In Russ.)
 13. Skvortsova ES, Lushkina NP. Socio-hygienic portrait of teenagers daily long-term using Internet. *Narkologiya*. 2020;19(7):35–43. (In Russ.) doi: 10.25557/1682-8313.2020.07.35-43
 14. Skvortsova ES. Characteristics and features of use of drug and toxicomanic substances among rural teenagers of schoolchildren of Russia in 2016–2017. *Sovremennye Problemy Zdravookhraneniya i Meditsinskoy Statistiki*. 2020;(2):144–156. (In Russ.) doi: 10.24411/2312-2935-2020-00038
 15. Sartipzadeh M, Yazdi-Feyzabadi V, Alipouri Sakha M, et al. Evaluating the health promoting schools in Iran: across-sectional study. *Health Educ*. 2021;121(2):125–139. doi: 10.1108/HE-04-2020-0022
 16. Gugglberger L. A brief overview of a wide framework—Health promoting schools: a curated collection. *Health Promot Int*. 2021;36(2):297–302. doi: 10.1093/heapro/daab037
 17. Jourdan D, Gray NJ, Barry MM, et al. Supporting every school to become a foundation for healthy lives. *Lancet Child Adolesc Health*. 2021;5(4):295–303. doi: 10.1016/S2352-4642(20)30316-3
 18. Watson MC, Lloyd J. Creating health promoting schools will improve population health and help reduce inequalities. *BMJ*. 2021;373:n1290. doi: 10.1136/bmj.n1290
 19. Dadaczynski K, Jensen BB, Viig NG, et al. Health, well-being and education: Building a sustainable future. The Moscow statement on Health Promoting Schools. *Health Educ*. 2020;120(1):11–19. doi: 10.1108/HE-12-2019-0058
 20. Dadaczynski K, Rathmann K, Hering T, Okan O. The role of school leaders' health literacy for the implementation of health promoting schools. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(6):1855. doi: 10.3390/ijerph17061855
 21. Leahy D, Simovska V. Special Issue: School health education and promotion: current approaches and critical perspectives. *Health Educ*. 2018;118(2):114–195. doi: 10.1108/HE-12-2017-0068
 22. Darlington EJ, Violon N, Jourdan D. Implementation of health promotion programmes in schools: an approach to understand the influence of contextual factors on the process? *BMC Public Health*. 2018;18(1):163. doi: 10.1186/s12889-017-5011-3
 23. Thompson SR, Watson MC, Tilford S. The Ottawa Charter 30 years on: still an important standard for health promotion *Int J Health Promot Educ*. 2018;56(2):73–84 doi: 10.1080/14635240.2017.1415765
 24. Turunen H, Sormunen M, Jourdan D, von Seelen J, Buijs G. Health Promoting Schools – a complex approach and a major means to health improvement. *Health Promot Int*. 2017;32(2):177–184. doi: 10.1093/heapro/dax001
 25. Langford R, Bonell C, Jones H, et al. The World Health Organization's Health Promoting Schools framework: a Cochrane systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health*. 2015;15:130. doi: 10.1186/s12889-015-1360-y
 26. Yakovleva TV, Ivanova AA, Albitskiy VYu. Formation of mechanisms of the unified preventive environment in the Russian Federation. *Rossiyskiy Pediatricheskii Zhurnal*. 2015;18(3):28–31. (In Russ.)
 27. Podushkina IV, Kurtin AN, Shchedrivyy AV, Makshenkov IYu. [Formation of a common preventive environment is an urgent problem of our time.] In: Kamaev IA, Levanov VM, eds. [Current Problems of Public Health Management: Jubilee Collection of Scientific Papers.] Nizhny Novgorod: Remedium Privolzh'e Publ.; 2017:123–128. (In Russ.)
 28. Kuchma VR, ed. [Health Promoting Schools in Russia: Principles and Organization of Work. Monitoring of Development and Performance]. Moscow: Prosveshcheniye Publ.; 2010. (In Russ.)





Использование интерактивных панелей на уроке и самочувствие школьников

Н.О. Березина, И.Э. Александрова, М.В. Айзяткова, Н.Б. Мирская

ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава России, Ломоносовский пр., д. 2, стр. 1, г. Москва, 119991, Российская Федерация

Резюме

Введение. В современных условиях цифровой трансформации образования медицинское сообщество, педагоги, родители озабочены вопросами влияния использования электронных средств обучения на здоровье детей. Появление новых видов цифровых средств обуславливает необходимость изучения их утомительного влияния в динамике обучения на самочувствие школьников. Анкетный опрос обучающихся, отражающий их основные жалобы при использовании на уроке наиболее распространенного сегодня вида учебных досок – интерактивных панелей, способствует выявлению и анализу слабых мест с точки зрения здоровьесбережения в организации учебного процесса.

Цель. Изучить особенности влияния использования на уроке интерактивных панелей на самочувствие пятиклассников. **Материалы и методы.** Проведено медико-социологическое исследование 130 обучающихся 5-х классов образовательных организаций с использованием анкеты, включающей вопросы, связанные с оценкой самочувствия, состояния зрительных функций респондентов, факторов риска и особенностей организации учебного процесса с интерактивной панелью. Статистическая обработка результатов проводилась с помощью непараметрических методов статистического анализа. Величины относительного риска устанавливали по правилам доказательной медицины.

Результаты. Анализ выявил появление у части школьников после работы с интерактивной панелью жалоб, отражающих возникновение общего и зрительного утомления, особенно у обучающихся с нарушенной зрительной функцией. Нерациональное использование интерактивной панели на уроке повышало риск возникновения таких жалоб.

Заключение. Указанные респондентами факторы, негативно влияющие на их самочувствие: яркий свет от доски, мелкое и нечеткое изображение контента экрана, повышение температуры воздуха в классе и т. д., обозначили направления профилактических мероприятий для обеспечения безопасных условий обучения.

Ключевые слова: интерактивная панель, школьники, самочувствие, жалобы, нарушение зрения, риск.

Для цитирования: Березина Н.О., Александрова И.Э., Айзяткова М.В., Мирская Н.Б. Использование интерактивных панелей на уроке и самочувствие школьников // Здоровье населения и среда обитания. 2021. Т. 29. № 10. С. 22–26. doi: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2021-29-10-22-26>

Сведения об авторах:

✉ **Березина** Надежда Олеговна – к.м.н., ведущий научный сотрудник НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава России; e-mail: nadberezhina@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7578-4485>.

Александрова Ирина Эрнстовна – д.м.н., главный научный сотрудник НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава России; e-mail: accialex@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8664-1866>.

Айзяткова Марина Викторовна – соискатель НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава России; e-mail: 9855123020@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0381-3253>.

Мирская Наталия Борисовна – д.м.н., главный научный сотрудник НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава России; e-mail: n.mirskaya@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0457-4795>.

Информация о вкладе авторов: Александрова И.Э., Айзяткова М.В. – получение экспериментальных данных для анализа; Березина Н.О., Александрова И.Э. – анализ полученных данных, написание текста рукописи; Мирская Н.Б. – обзор публикаций по теме статьи; Березина Н.О., Мирская Н.Б. – разработка концепции и дизайна исследования.

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Соблюдение правил биоэтики: все родители учеников обследованных классов подписали информированное согласие. Материал статьи одобрен ЛНЭК при ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России (Протокол № 8 от 26.08.2021).

Статья получена: 27.08.21 / Принята к публикации: 22.10.21 / Опубликовано: 30.10.21

The Use of Interactive Panels in the Classroom and Health of Schoolchildren

Nadezhda O. Berezina, Irina E. Alexandrova, Marina V. Ayzyatova, Natalia B. Mirskaya

National Medical Research Center for Children's Health,
Bldg 1, 2 Lomonosovsky Avenue, Moscow, 119991, Russian Federation

Summary

Background: In contemporary conditions of digital transformation of education, the medical community, teachers, and parents are concerned about health effects of electronic learning tools in children. The emergence of new types of digital tools necessitates studies of related fatigue of schoolchildren in the dynamics of learning. A questionnaire-based survey of pupils aimed to establish their main complaints attributed to the use of interactive panels, the most common type of educational boards in the classroom, helps identify and analyze weaknesses from the point of view of health maintenance in organization of the educational process.

Objective: To study specific health effects of interactive panels used in the classroom in fifth-year pupils.

Materials and methods: We conducted a questionnaire-based survey of 130 schoolchildren aged 11 years to establish their self-rated health, visual functions, risk factors and educational experience related to the use of interactive displays. Data processing was carried out using nonparametric methods of statistical analysis; relative risk values were established according to the rules of evidence-based medicine.

Results: Some pupils, especially those with vision impairment, had complaints indicative of general and visual fatigue following the exposure to interactive panels. Inappropriate or excessive use of the interactive display in the classroom increased the frequency of such complaints.

Conclusion: The reported adverse factors including bright light from the display, small and fuzzy image, rising temperature in the classroom, etc., defined preventive measures to be implemented for ensuring safe learning conditions.

Keywords: interactive panel, schoolchildren, self-rated health, complaints, visual impairment, risk.

For citation: Berezina NO, Alexandrova IE, Ayzyatova MV, Mirskaya NB. The use of interactive panels in the classroom and health of schoolchildren. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2021; 29(10):22–26. (In Russ.) doi: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2021-29-10-22-26>

Author information:

✉ Nadezhda O. Berezina, Cand. Sci. (Med.), Leading Researcher, Research Institute of Hygiene and Health Protection in Children and Adolescents, National Medical Research Center for Children's Health; e-mail: nadberezina@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7578-4485>.

Irina E. Alexandrova, Dr. Sci. (Med.), Chief Researcher, Research Institute of Hygiene and Health Protection in Children and Adolescents, National Medical Research Center for Children's Health; e-mail: accialex@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8664-1866>.

Marina V. Azyatova, postgraduate, Research Institute of Hygiene and Health Protection in Children and Adolescents, National Medical Research Center for Children's Health; e-mail: 9855123020@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0381-3253>.

Natalia B. Mirskaya, Dr. Sci. (Med.), Chief Researcher, Research Institute of Hygiene and Health Protection in Children and Adolescents, National Medical Research Center for Children's Health; e-mail: n.mirskaya@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0457-4795>.

Author contributions: Berezina N.O. and Mirskaya N.B. developed the study conception and design; Alexandrova I.E. and Aizatova M.V. conducted a questionnaire-based survey; Berezina N.O. and Alexandrova I.E. analyzed data and wrote the manuscript; Mirskaya N.B. did a literature review; all authors contributed to the discussion and approved the final version of the manuscript.

Funding: The authors received no financial support for the research, authorship, and/or publication of this article.

Conflict of interest: The authors declare that there is no conflict of interest.

Compliance with the rules of bioethics: Parents of the surveyed schoolchildren signed an informed consent to participate in the study.

Received: August 27, 2021 / Accepted: October 22, 2021 / Published: October 30, 2021

Введение. Одним из значимых приоритетов цифровой трансформации системы образования является информационная безопасность, организационно-педагогическая составляющая которой связана с выработкой и освоением участниками образовательных отношений правил поведения в цифровой образовательной среде [1, 2].

В Указе Президента РФ «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» отмечается, что к 2024 году необходимо обеспечить создание современной и безопасной цифровой образовательной среды.

Значительная часть исследований, посвященных вопросам влияния цифровых средств на здоровье современных детей, свидетельствует о чрезмерности использования таких средств, что является основным фактором, препятствующим формированию «здоровой психофизиологической устойчивости» [3–7]. Наблюдается увеличение информационной нагрузки и психоэмоционального перенапряжения [8–10].

Электронные средства обучения способствуют повышению зрительной концентрации, существенно увеличивают длительность работы органа зрения. В ряде научных публикаций, касающихся эргономики в связи с электронными устройствами, в основном акцентируется внимание на гигиене зрительной работы [11–13]. В современных исследованиях показано влияние использования цифровых технологий на формирование нарушений зрения, функционирование нервной, сердечно-сосудистой систем и т. д. [14–20].

Наибольшее распространение в современных образовательных организациях получили электронные средства коллективного использования – интерактивные панели (ИП), представляющие собой большой сенсорный экран, способный реагировать на прикосновения пользователя, обрабатывать полученные команды и выводить на экран необходимые данные. Учебный процесс с использованием интерактивной панели предусматривает непосредственный контакт ученика с поверхностью ИП. Интерактивные панели или полностью заменили традиционные меловые доски, или применяются на уроке попеременно. В отличие от значительного количества исследований, посвященных влиянию на самочувствие и здоровье школьников использования смартфонов, компьютеров, ноутбуков и т. п., публикации, в которых анализируются физиолого-гигиенические аспекты применения ИП, единичны [21–24].

По мере накопления опыта применения этих средств и увеличения «стажа» работы с ними обучающихся разных возрастных групп в образовательных организациях проведение подобных исследований остается актуальным.

Цель исследования – изучить особенности влияния использования на уроке интерактивных панелей на самочувствие пятиклассников.

Материалы и методы исследования. В медико-социологическом исследовании приняло участие 130 (87 девочек и 43 мальчика) обучающихся. Критериями включения в анкетирование являлись следующие: обучение в 5-х классах общеобразовательных организаций, учебный процесс которых предусматривает использование ИП; наличие письменного информированного согласия родителей на проведение исследований. Критерии исключения: несоответствие критериям включения.

Опрос проведен с помощью специально разработанной анкеты, включающей вопросы, связанные с оценкой самочувствия, состояния зрительных функций респондентов; факторов риска и особенностей организации учебного процесса с ИП.

Для установления степени соответствия вопросов анкеты изучаемой теме была проведена экспертная валидизация разработанных анкет, подтверждена их надежность.

Материалы исследования статистически обработаны с использованием метода непараметрического анализа. Накопление, систематизация информации осуществлялись в электронных таблицах Microsoft Office Excel 2016. Номинальные данные описывались с указанием абсолютных значений, процентных долей и границ 95 % доверительного интервала (95 % ДИ), рассчитанного методом Уилсона с поправкой на непрерывность с помощью калькулятора¹.

Относительный риск (RR – вероятность проявления определенного исхода в самочувствии школьников в зависимости от фактора среды) определялся по правилам доказательной медицины с использованием четырехпольных таблиц сопряженности².

Степень существенности вклада, вносимого фактором риска в увеличение частоты события, определили путем расчета значения абсолютного увеличения (уменьшения) частоты события – разности рисков или этиологической составляющей, выраженной в процентах. Для интерпретации величины относительного риска и этиологической составляющей, учитывая непрерывное и длительное

¹ The Confidence Interval of a Proporti. Режим доступа: <http://vassarstats.net/prop1.html> (дата обращения 26.08.2021).

² Медицинская статистика. Режим доступа: <https://medstatistic.ru/methods/methods7.html> (дата обращения 2.09.2021).

воздействие обучения на организм школьника, использовали «Оценку степени причинно-следственной связи нарушений здоровья с работой» [25].

Результаты исследования и их обсуждение. Анализ показал, что более половины опрошенных — 52,3 % (95 % ДИ составляет 43,77–60,70 %) — ответили об использовании на уроках интерактивной панели в течение 25–30 минут; у 36,9 % (95 % ДИ составляет 29,09–45,46 %) работа с цифровой доской продолжалась весь урок. Лишь у 10,8 % (95 % ДИ составляет 6,55–17,30 %) респондентов ИП использовалась на занятии не более 20 минут.

Что касается количества уроков, на которых применялась ИП, то в течение учебного дня их количество согласно ответам 37,7 % пятиклассников (95 % ДИ составляет 29,83–46,27 %) составляло не более 3. По отзывам 25,4 % (95 % ДИ составляет 18,7–33,51 %) и 28,5 % (95 % ДИ составляет 21,44–36,79 %) пятиклассников, они работают с ИП соответственно не более 4 и 5 уроков в день, а 8,4 % (95 % ДИ составляет 4,75–14,44 %) отметили, что интерактивная доска используется на 5 и более занятиях.

Внося разнообразие и оптимизируя формы и способы учебной работы учащихся, ИП может быть источником потенциально негативных эффектов (факторов) воздействия на развитие и здоровье пользователей.

Так, отвечая на вопрос анкеты: «Какие факторы, по Вашему мнению, могут оказать негативное влияние на самочувствие?», практически половина пятиклассников (49,2 %; 95 % ДИ составляет 40,75–7,69 %) указала на большую зрительную нагрузку; 46,2 % (95 % ДИ составляет 37,86–54,76 %) отметили яркий свет от панели; 26,2 % (95 % ДИ составляет 19,33–34,35 %) пожаловались на мелкое, нечеткое изображение на экране; а 13,1 % (95 % ДИ составляет 7,62–20,94 %) — на повышение температуры воздуха в классе в процессе работы с ИП.

Использование интерактивной панели на уроке обусловило появление у 40,0 % (95 % ДИ составляет 31,98–48,59 %) обучающихся жалоб на ухудшение самочувствия. Причем подобные жалобы чаще встречались среди девочек (48,3 %; 95 % ДИ составляет 38,10–58,65 %), чем среди мальчиков (23,2 %; 95 % ДИ составляет 13,11–37,68 %). Среди указанных жалоб были отмечены боли в глазах (17,0 %; 95 % ДИ составляет 11,51–24,38 %), головная боль (10,0 %; 95 % ДИ составляет 5,94–16,36 %), расплывчатость изображения (10,8 %; 95 % ДИ составляет 6,55–17,30 %), ощущение мельканий перед глазами (7,0 %; 95 %

ДИ составляет 3,74–12,73 %), слезотечение (5,4 %; 95 % ДИ составляет 2,64–10,72 %).

Создание оптимальных условий обучения с использованием информационных технологий затрагивает детей как с нормальным состоянием зрительных функций, так и с различными нарушениями зрения [11]. В нашем исследовании количество обучающихся, оценивающих свое зрение как сниженное или носящих очки, составило 41,5 % (95 % ДИ составляет 33,39–50,09 %). У детей данной группы после работы с интерактивной панелью значимо чаще были отмечены жалобы на ухудшение самочувствия: усталость глаз, боли в области глаз, дискомфорт (табл. 1).

Важным моментом по профилактике зрительного и общего утомления в работе с интерактивной панелью является ее отключение, если использование завершено, или временный перевод в «спящий» режим, когда применение приостановлено. Это необходимо делать для того, чтобы светящийся экран не находился в поле зрения ребенка. Согласно данным анкетирования, менее трети — 36,9 % (95 % ДИ составляет 29,09–45,46 %) респондентов ответили, что ИП выключается, если не используется, а 28,5 % (95 % ДИ составляет 21,44–36,79 %) отметили, что экран панели переводится в «спящий» режим.

Между тем анализ показал, что если панель остается включенной после завершения ее использования в процессе всего урока, то это является фактором, повышающим риск возникновения «исхода» в виде различных жалоб на общее и зрительное утомления. Причем степень такого риска больше у обучающихся с нарушением зрения (табл. 2). Этиологическая составляющая в последнем случае достигает 57,4 % и свидетельствует о высокой степени связи фактора и исхода (согласно оценке длительно и непрерывно воздействующих школьных факторов аналогично профессиональным).

Использование на уроке ИП предполагает наличие неоспоримых преимуществ в визуализации информации перед традиционными средствами обучения.

Наряду с этим половина всех опрошенных пятиклассников (50,0 %; 95 % ДИ составляет 41,53–58,47 %) считает, что урок с использованием интерактивной панели не стал интереснее, а по мнению чуть более двух третей респондентов (68,5 %; 95 % ДИ составляет 60,08–75,86 %), применение ИП не способствует облегчению понимания материала. Вероятно, это говорит о недостаточном раскрытии и использовании педагогами образовательного потенциала электронного

Таблица 1. Жалобы на ухудшение самочувствия после работы с ИП у детей с нормальным ($n = 76$) и сниженным ($n = 54$) зрением

Table 1. Complaints about general and visual fatigue after working with interactive displays in children with normal ($n = 76$) and impaired ($n = 54$) vision

Жалобы / Complaints	Состояние зрительных функций / Visual functions					
	нормальное / normal			сниженное / носит очки / impaired / glasses		
	n	%	ДИ / CI	n	%	ДИ / CI
Усталость глаз / Visual fatigue	17	22,4	16,08–30,30	33	61,0	52,42–68,95
Общий дискомфорт / General discomfort	10	13,2	8,43–20,09	30	55,6	47,02–63,86
Боли в области глаз / Eye pain	6	7,9	4,38–13,84	13	24,2	17,65–32,23

Примечание: ДИ – 95 % доверительный интервал – интервал с обеих сторон от относительной частоты в выборке, в которой находится истинное (популяционное) значение доли в 95 % случаев.

Note: CI – a 95 % confidence interval, i.e. the interval on both sides of the relative frequency in the sample, in which the true (population) value of the fraction is found in 95 % of cases.

Таблица 2. Относительный риск (RR) возникновения жалоб на общее и зрительное утомления в зависимости от «своевременности» отключения экрана интерактивной панели в процессе урока у обучающихся с различным состоянием зрительных функций

Table 2. The relative risk (RR) of complaints of general and visual fatigue depending on the “timeliness” of turning off the interactive display during the lesson for students with different visual functions

Исход / Outcome	Фактор / Factor	Состояние зрительных функций / Visual functions	Относительный риск / Relative risk (RR)	Доверительный интервал / Confidence interval (CI)	Этиологическая составляющая / Etiologic factor, %	Чувствительность / Sensitivity (Se)	Специфичность / Specificity (Sp)
Наличие жалоб на общее и зрительное утомление / Complaints of general and visual fatigue	Интерактивная панель остается включенной после завершения использования (не переводится в «спящий» режим) / The interactive panel does not go into Sleep mode	Нормальное зрение / Normal vision	1,23	1,01–1,50	10	0,393	0,696
		Сниженное зрение / очки / Impaired / glasses	3,29	1,79–6,05	57,4	0,609	0,900

средства обучения (ЭСО) и всех его возможностей и обуславливает необходимость более педагогически эффективного привлечения данного ЭСО, учитывая его возможный потенциальный риск для здоровья обучающихся. Наряду с ИП рекомендуется применять и традиционную доску, особенно для обучающихся младшего возраста. В данном случае можно рекомендовать организацию рельсовой системы, обеспечивающей смену интерактивной панели и традиционной (меловой) доски.

Заключение. Таким образом, использование ИП на уроках оказывает разнонаправленное воздействие на самочувствие и мотивацию школьников. Повышая у части пятиклассников интерес и облегчая понимание учебного материала, нерегламентированная работа с ИП приводит к возникновению ряда жалоб, обусловленных общим и зрительным утомлением, риск возникновения которых у детей со сниженным зрением выше. Данные опроса подтверждают необходимость придерживаться гигиенических требований к применению ИП: рациональное размещение, создание оптимальных параметров освещенности, микроклимата; соблюдение регламентов использования ИП на уроке, выключение экрана доски при завершении работы с ней. Более высокая «уязвимость» школьников с нарушениями зрения в процессе применения панели предполагает индивидуальный подход на уроке. Наличие жалоб обучающихся на мелкое, нечеткое изображение на экране панели актуализирует проблему разработки гигиенических нормативов, предъявляемых к контенту экрана ИП. Недостаточное использование педагогами преимуществ ИП обуславливает отсутствие повышения мотивации и облегчения понимания учебного материала у значительной части детей. Учитывая это, а также возможный потенциальный риск для здоровья обучающихся, использование панели должно быть разумно обосновано и способствовать достижению конкретных педагогических целей, направленных на визуализацию и освоение учебной информации.

Комплекс мероприятий, направленных на создание безопасных для здоровья обучающихся условий использования интерактивной панели, будет способствовать профилактике возникновения и прогрессирования школьно-обусловленных заболеваний.

Список литературы

1. Кондаков А.М., Сергеев И.С. Методология проектирования общего образования в контексте

цифровой трансформации // Педагогика. 2021. Т. 85. № 1. С. 5–24.

2. Байборонова Л.В., Тамарская Н.В. Трансформация дидактических принципов в условиях цифровизации образования // Педагогика. 2020. Т. 84. № 7. С. 22–30.
3. Smahel D, Wright M, Cernikova M. The impact of digital media on health: children's perspectives. *Int J Public Health*. 2015;60(2):131–137. doi: 10.1007/s00038-015-0649-z
4. Körmendi A, Brutóczki Z, Végh BP, Székely R. Smartphone use can be addictive? A case report. *J Behav Addict*. 2016;5(3):548–552. doi: 10.1556/2006.5.2016.033
5. Khundadze M, Geladze N, Kapanadze N. Impact of internet gambling on mental and psychological health of children of various ages. *Georgian Med News*. 2017;264(3):50–53.
6. Lissak G. Adverse physiological and psychological effects of screen time on children and adolescents: Literature review and case study. *Environ Res*. 2018;164:149–157. doi: 10.1016/j.envres.2018.01.015
7. Singh M. Compulsive digital gaming: An emerging mental health disorder in children. *Indian J Pediatr*. 2019;86(2):171–173. doi: 10.1007/s12098-018-2785-y
8. Hoge E, Bickham D, Cantor J. Digital media, anxiety, and depression in children. *Pediatrics*. 2017;140(Suppl 2):S76–S80. doi: 10.1542/peds.2016-1758G
9. Houghton S, Lawrence D, Hunter SC, et al. Reciprocal relationships between trajectories of depressive symptoms and screen media use during adolescence. *J Youth Adolesc*. 2018;47(11):2453–2467. doi: 10.1007/s10964-018-0901-y
10. Wahyuni AS, Siahaan FB, Arfa M, Alona I, Nerdy N. The relationship between the duration of playing gadget and mental emotional state of elementary school students. *Open Access Maced J Med Sci*. 2019;7(1):148–151. doi: 10.3889/oamjms.2019.037
11. Tahchidi HP, Gracheva MA, Kazakova AA, Strizhebok AV, Vasilyeva NN. The role of modern information technologies in the educational programs for children with normal visual functions and with ophthalmopathy. *Vestnik RAMN*. 2020;75(2):144–153. (In Russ.) doi: 10.15690/vramn1186
12. Coles-Brennan C, Sulley A, Young G. Management of digital eye strain. *Clin Exp Optom*. 2019;102(1):18–29. doi: 10.1111/cxo.12798
13. Скоблина Н.А., Попов В.И., Еремин А.Л. и др. Риски развития болезней глаза и его придаточного аппарата у обучающихся в условиях нарушения гигиенических правил использования электронных устройств // Гигиена и санитария. 2021. Т. 100. № 3. С. 279–284. doi: 10.47470/0016-9900-2021-100-3-279-284
14. Филькина О.М., Воробьева Е.А., Долотова Н.В., Кочерова О.Ю., Малышкина А.И. Длительность использования цифровых устройств как один из факторов риска развития миопии у школьников // Анализ риска здоровью. 2020. № 4. С. 76–83. doi: 10.21668/health.risk/2020.4.08

15. Новикова И.И., Зубковская Н.А., Романенко С.П., Кондращенко А.И., Лобкис М.А., Исследование влияния мобильных устройств связи на здоровье детей и подростков // Наука о человеке: гуманитарные исследования. 2020. Т. 14. № 2. С. 95–103.
16. Wang J, Li M, Zhu D, Cao Y. Smartphone overuse and visual impairment in children and young adults: systematic review and meta-analysis. *J Med Internet Res*. 2020;22(12):e21923. doi: 10.2196/21923
17. Zou Y, Xia N, Zou Y, Chen Z, Wen Y. Smartphone addiction may be associated with adolescent hypertension: a cross-sectional study among junior school students in China. *BMC Pediatr*. 2019;19(1):310. doi: 10.1186/s12887-019-1699-9
18. Small GW, Lee J, Kaufman A, et al. Brain health consequences of digital technology use. *Dialogues Clin Neurosci*. 2020;22(2):179–187. doi: 10.31887/DCNS.2020.22.2
19. Ra CK, Cho J, Stone MD, et al. Association of digital media use with subsequent symptoms of attention-deficit/hyperactivity disorder among adolescents. *JAMA*. 2018;320(3):255–263. doi: 10.1001/jama.2018.8931
20. Alvarez-Peregrina C, Sánchez-Tena MA, Martínez-Pérez C, Villa-Collar C. The relationship between screen and outdoor time with rates of myopia in Spanish children. *Front Public Health*. 2020;8:560378. doi: 10.3389/fpubh.2020.560378
21. Степанова М.И., Березина Н.О., Поленова М.А. и др. Оценка самочувствия школьников на учебных занятиях с применением интерактивных панелей // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. 2020. № 1. С. 22–27.
22. Березина Н.О., Степанова М.И. Влияние цифровых средств обучения на самочувствие обучающихся средних классов // Здоровье населения и среда обитания. 2020. № 8(329). С. 20–25.
23. Александрова И.Э. Гигиеническая оптимизация учебного процесса в школе в условиях использования электронных средств обучения // Анализ риска здоровью. 2020. № 2. С. 47–54.
24. Айзятлова М.В., Александрова И.Э., Мирская Н.Б., Исакова Н.В., Вершинина М.Г., Фисенко А.П. Влияние использования интерактивных панелей в процессе учебных занятий на основные параметры внутришкольной среды // Здоровье населения и среда обитания. 2021. № 2(335). С. 15–21. doi: 10.35627/2219-5238/2021-335-2-15-21
25. Измеров Н.Ф., Денисов Э.И., ред. Профессиональный риск для здоровья работников. Руководство. М., 2003. 448 с.
9. Houghton S, Lawrence D, Hunter SC, et al. Reciprocal relationships between trajectories of depressive symptoms and screen media use during adolescence. *J Youth Adolesc*. 2018;47(11):2453–2467. doi: 10.1007/s10964-018-0901-y
10. Wahyuni AS, Siahaan FB, Arfa M, Alona I, Nerdy N. The relationship between the duration of playing gadget and mental emotional state of elementary school students. *Open Access Maced J Med Sci*. 2019;7(1):148–151. doi: 10.3889/oamjms.2019.037
11. Tahchidi HP, Gracheva MA, Kazakova AA, Strizhebok AV, Vasilyeva NN. The role of modern information technologies in the educational programs for children with normal visual functions and with ophthalmopathology. *Vestnik RAMN*. 2020;75(2):144–153. (In Russ.) doi: 10.15690/vramn1186
12. Coles-Brennan C, Sulley A, Young G. Management of digital eye strain. *Clin Exp Optom*. 2019;102(1):18–29. doi: 10.1111/cxo.12798
13. Skobolina NA, Popov VI, Eryomin AL, et al. Risks of developing diseases of an eye and its adnexa in students in conditions of the violation of hygienic rules for the use of electronic devices. *Gigiena i Sanitariya*. 2021;100(3):279–284. (In Russ.) doi: 10.47470/0016-9900-2021-100-3-279-284
14. Filkina OM, Vorobyova EA, Dolotova NV, Kocherova OYu, Malysheva AI. Long use of digital devices as a risk factor that causes myopia occurrence in schoolchildren. *Health Risk Analysis*. 2020;(4):76–83. (In Russ.) doi: 10.21668/health.risk/2020.4.08
15. Novikova II, Zubtsovskaya NA, Romanenko SP, Kondrashenko AI, Lobkis MA. Effects of mobile phones on children's and adolescents' health. *Nauka o Cheloveke: Gumanitarnye Issledovaniya*. 2020;14(2):95–103. (In Russ.) doi: 10.17238/issn1998-5320.2020.14.2.16
16. Wang J, Li M, Zhu D, Cao Y. Smartphone overuse and visual impairment in children and young adults: systematic review and meta-analysis. *J Med Internet Res*. 2020;22(12):e21923. doi: 10.2196/21923
17. Zou Y, Xia N, Zou Y, Chen Z, Wen Y. Smartphone addiction may be associated with adolescent hypertension: a cross-sectional study among junior school students in China. *BMC Pediatr*. 2019;19(1):310. doi: 10.1186/s12887-019-1699-9
18. Small GW, Lee J, Kaufman A, et al. Brain health consequences of digital technology use. *Dialogues Clin Neurosci*. 2020;22(2):179–187. doi: 10.31887/DCNS.2020.22.2
19. Ra CK, Cho J, Stone MD, et al. Association of digital media use with subsequent symptoms of attention-deficit/hyperactivity disorder among adolescents. *JAMA*. 2018;320(3):255–263. doi: 10.1001/jama.2018.8931
20. Alvarez-Peregrina C, Sánchez-Tena MA, Martínez-Pérez C, Villa-Collar C. The relationship between screen and outdoor time with rates of myopia in Spanish children. *Front Public Health*. 2020;8:560378. doi: 10.3389/fpubh.2020.560378
21. Stepanova MI, Berezina NO, Polenova MA, Aleksandrova IE. Assessment of students' well-being in training sessions using interactive panels. *Voprosy Shkol'noy i Universitetskoy Meditsiny i Zdorov'ya*. 2020;(1):22–27. (In Russ.)
22. Berezina NO, Stepanova MI. The impact of digital education tools on the well-being of secondary school students. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2020;(8(329)):20–25. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2020-329-8-20-25
23. Aleksandrova IE. Hygienic optimization of educational process at school involving massive use of electronic learning devices. *Health Risk Analysis*. 2020;(2):47–54. (In Russ.) doi: 10.21668/health.risk/2020.2.05
24. Ayzyatova MV, Aleksandrova IE, Mirskaya NB, Isakova NV, Verшинina MG, Fisenko AP. The impact of using interactive panels in the learning process on the main parameters of the indoor school environment. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2021;(2(335)):15–21. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2021-335-2-15-21
25. Izmerov NF, Denisov EI, eds. [Occupational Health Risks to Employees: Guidelines]. Moscow, 2003. (In Russ.)

References

1. Kondakov AM, Sergeev IS. Comprehensive methodology for designing general education in the context of digital transformation. *Pedagogika*. 2021;85(1):5–24. (In Russ.)
2. Bayborodova LV, Tamarskaya NV. Transformation of didactic principles in the conditions of digitalization of education. *Pedagogika*. 2020;84(7):22–30. (In Russ.)
3. Smahel D, Wright M, Cernikova M. The impact of digital media on health: children's perspectives. *Int J Public Health*. 2015;60(2):131–137. doi: 10.1007/s00038-015-0649-z
4. Körmendi A, Brutóczi Z, Végh BP, Székely R. Smartphone use can be addictive? A case report. *J Behav Addict*. 2016;5(3):548–552. doi: 10.1556/2006.5.2016.033
5. Khundadze M, Geladze N, Kapanadze N. Impact of internet gambling on mental and psychological health of children of various ages. *Georgian Med News*. 2017;264(3):50–53.
6. Lissak G. Adverse physiological and psychological effects of screen time on children and adolescents: Literature review and case study. *Environ Res*. 2018;164:149–157. doi: 10.1016/j.envres.2018.01.015
7. Singh M. Compulsive digital gaming: An emerging mental health disorder in children. *Indian J Pediatr*. 2019;86(2):171–173. doi: 10.1007/s12098-018-2785-y
8. Hoge E, Bickham D, Cantor J. Digital media, anxiety, and depression in children. *Pediatrics*. 2017;140(Suppl 2):S76–S80. doi: 10.1542/peds.2016-1758G



Гигиеническая оценка клавиатурного письма: биокibernетический подход. Сообщение I

П.И. Храмцов, О.А. Вятлева, М.Г. Вершинина, А.П. Фисенко

ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава России, Ломоносовский пр., д. 2, стр. 1, г. Москва, 119991, Российская Федерация

Резюме

Введение. Внедрение в образовательный процесс цифровых технологий предполагает широкое использование клавиатурного письма и сокращение доли ручного письма. Вместе с тем исследования в области физиологии и гигиены письма свидетельствуют о важности письма рукой для развития и формирования мозговых функций у детей в процессе обучения. Потенциальные риски для развития детского организма, связанные с использованием клавиатурного письма и снижением доли ручного письма, требуют проведения научных исследований по гигиенической оценке клавиатурного письма. Однако отсутствие научно обоснованного методического подхода ограничивает возможности проведения таких исследований.

Цель исследования – разработать методический подход и провести тестовое исследование по гигиенической оценке клавиатурного письма на основе биокibernетического анализа биоэлектрической активности мозга.

Материалы и методы. Для организации и проведения исследований разработан алгоритм, основанный на сравнительном анализе биоэлектрической активности мозга при клавиатурном и ручном письме. Система наложения электродов включала монополярные отведения по международной системе 10–20. Регистрация ЭЭГ проводилась с помощью компьютерного электроэнцефалографа «Нейро-КМ» («Статокин», Россия) с пакетом программ Brainsys для спектрально-когерентного и статистического анализа ЭЭГ. Программное обеспечение позволяло оценить топографию абсолютной мощности альфа-ритма в состоянии покоя, при ручном и клавиатурном письме, внутриполушарную и межполушарную когерентность альфа-ритма.

Результаты. Установлено, что мощность колебаний в альфа-диапазоне снижается при клавиатурном и ручном письме по сравнению с состоянием покоя. Снижение мощности альфа-волн, отражающих активацию коры, отмечается в более обширной области при ручном письме. При клавиатурном письме снижение альфа-волн установлено только в моторных и сенсомоторных отделах мозга. При ручном письме по сравнению с состоянием покоя значимо возросло взаимодействие всех областей коры внутри обоих полушарий, при клавиатурном – только в одном.

Заключение. Полученные результаты свидетельствуют о том, что ручное письмо обеспечивается более сложной системой активации и взаимодействия областей коры мозга, чем при клавиатурном письме. Предложенный алгоритм может быть использован при проведении дальнейших научных исследований по гигиенической оценке клавиатурного письма.

Ключевые слова: клавиатурное письмо, ЭЭГ-исследования, биокibernетический подход.

Для цитирования: Храмцов П.И., Вятлева О.А., Вершинина М.Г., Фисенко А.П. Гигиеническая оценка клавиатурного письма: биокibernетический подход. Сообщение I // Здоровье населения и среда обитания. 2021. Т. 29. № 10. С. 27–33. doi: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2021-29-10-27-33>

Сведения об авторах:

✉ **Храмцов** Петр Иванович – д.м.н., проф., заведующий лабораторией комплексных проблем гигиены детей и подростков ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава России; e-mail: pikhrantsov@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0476-0969>.

Вятлева Ольга Алексеевна – к.б.н., ведущий научный сотрудник лаборатории комплексных проблем гигиены детей и подростков ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава России; e-mail: olgavyat@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2940-1855>.

Вершинина Марина Германовна – к.м.н., руководитель НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава России; e-mail: labckb@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6051-5231>.

Фисенко Андрей Петрович – д.м.н., проф., заслуженный врач Российской Федерации, директор ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава России; e-mail: director@nczd.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8586-7946>.

Информация о вкладе авторов: Храмцов П.И. – разработка концепции и дизайна исследования, анализ полученных данных, написание текста рукописи; Вятлева О.А. – обзор публикаций по теме статьи, разработка дизайна исследования, проведение исследований, анализ полученных данных; Вершинина М.Г. – разработка концепции и дизайна исследования, анализ полученных данных; Фисенко А.П. – разработка концепции исследования; все авторы приняли участие в редактировании материала и внесли свой вклад в обсуждение.

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Статья получена: 29.08.21 / Принята к публикации: 22.10.21 / Опубликована: 30.10.21

Hygienic Assessment of Digital Writing: A Bio-Cybernetic Approach. Report I

Petr I. Khrantsov, Olga A. Vyatleva, Marina G. Vershinina, Andrey P. Fisenko

National Medical Research Center for Children's Health,
Bldg 1, 2 Lomonosovskiy Avenue, Moscow, 119991, Russian Federation

Summary

Background: Introduction of digital technologies into the educational process involves the widespread use of keyboard typing and spending less time handwriting. At the same time, studies in the field of physiology and hygiene of handwriting show its importance for the development and formation of brain functions in children in the learning process. Potential risks for child development associated with regular typing and rare handwriting require proper hygienic assessment of the former. Yet, the lack of a scientifically based methodological approach is a strong limitation for such studies.

Objective: To develop a methodological approach and conduct a pilot study on hygienic assessment of digital writing based on a bio-cybernetic analysis of the bioelectrical activity of the brain.

Materials and methods: To arrange and conduct the research, we developed an algorithm based on a comparative analysis of the bioelectrical activity of the brain during typing and handwriting. Scalp electrodes were applied according to the International 10–20 system. EEG registration was carried out using a Neuro-KM computer-aided electroencephalograph by Statokin, Russia, with a Brainsys software for spectral-coherent and statistical analysis of EEG. The software allowed us to estimate the topography of the absolute power of the alpha rhythm in a resting state, during handwriting and typing, and

the intrahemispheric and interhemispheric coherence of the alpha rhythm.

Results: We established that the power of vibrations in the alpha range during digital and handwriting decreased compared to the resting state. Such a decrease reflecting activation of the cortex was noted in a more extensive area during handwriting. Typing decreased alpha waves only in the motor and sensorimotor areas of the brain. Compared to the resting state, handwriting significantly increased interaction between all areas of the cortex inside both hemispheres while typing did that in one hemisphere only.

Conclusion: Our findings indicate that handwriting is provided by a more complex system of activation and interaction of areas of the cerebral cortex than typing. The developed algorithm can be used for further research on digital writing.

Keywords: digital writing, EEG studies, bio-cybernetic approach.

For citation: Khramtsov P.I., Vyatleva O.A., Vershinina M.G., Fisenko A.P. Hygienic assessment of digital writing: a bio-cybernetic approach. Report I. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2021; 29(10):27–33. (In Russ.) doi: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2021-29-10-27-33>

Author information:

✉ Petr I. Khramtsov, Dr. Sci. (Med.), Professor; Head of the Laboratory of Complex Problems of Pediatric and Adolescent Health, National Medical Research Center for Children's Health; e-mail: pikhrantsov@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0476-0969>.

Olga A. Vyatleva, Cand. Sci. (Biol.); Leading Researcher, Laboratory of Complex Problems of Pediatric and Adolescent Health, National Medical Research Center for Children's Health; e-mail: olgavyat@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2940-1855>.

Marina G. Vershinina, Cand. Sci. (Med.), Head of the Research Institute of Hygiene and Health Protection of Children and Adolescents, National Medical Research Center for Children's Health; e-mail: labckb@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6051-5231>.

Andrey P. Fisenko, Dr. Sci. (Med.), Professor, Honored Doctor of the Russian Federation; Director of the National Medical Research Center for Children's Health; e-mail: director@nczd.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8586-7946>.

Author contributions: Khramtsov P.I. developed the study design, analyzed data, and wrote the manuscript; Vyatleva O.A. did a literature review, conducted the study, and analyzed data; Vershinina M.G. developed the study design and analyzed data; Fisenko A.P. developed the study design and conception; all authors contributed to the discussion and approved the final version of the manuscript.

Funding information: The authors received no financial support for the research, authorship, and/or publication of this article.

Conflict of interest: The authors declare that there is no conflict of interest.

Received: August 29, 2021 / Accepted: October 22, 2021 / Published: October 30, 2021

Введение. Современное образовательное пространство характеризуется широким внедрением цифровых технологий, оценка безопасности которых для здоровья обучающихся требует проведения соответствующих гигиенических исследований [1–4]. Отличительной особенностью цифровизации учебного процесса является использование клавиатурного письма, которое существенно отличается от ручного письма и в дальнейшем все в большей степени предполагает его вытеснение [5–8]. Исследования в области гигиены и физиологии письма свидетельствуют о том, что замена ручного письма на клавиатурное небезразлично для развития мозга, особенно в процессе активного развития и формирования мозговых функций у детей в условиях образовательной деятельности [9–13].

Биокибернетический подход к гигиенической оценке клавиатурного письма предусматривает исследование механизмов управления тонко-координированными движениями пальцев и кистей рук на основе сравнительного анализа биоэлектрической активности мозга с ручным письмом [14].

Ручное письмо является сложным моторным актом, при котором траектория пишущего острей не тождественна движениям кончиков пальцев, направляющих пишущий инструмент [15, 16]. Это очень латерализованный процесс, характеризующийся участием одной руки и трех пальцев. Клавиатурное письмо отличается от ручного как по характеру движений, так и по тактильным, проприоцептивным и кинестетическим ощущениям пальцев и кистей рук. При печатании на клавиатуре используются обе руки и все 10 пальцев. Движения пальцев при клавиатурном письме менее разнообразные, менее точные и менее тонкие, чем при письме рукой.

Отличительной биомеханической особенностью клавиатурного письма является внутренняя ротация предплечья в локтевом суставе, в то время как при ручном письме сохраняется естественное положение предплечья и кисти руки практически в одной вертикальной плоскости с небольшим углом ротации внутрь. Положение кисти при ручном письме является более физиологичным, чем при клавиатурном [17].

Ручное письмо требует более высокого уровня зрительно-моторной координации в отличие от клавиатурного письма. При клавиатурном письме положение кистей рук практически не меняется, в то время как при ручном письме кисть рабочей руки постоянно меняет свое положение.

Особенности клавиатурного письма определили необходимость разработки методического обеспечения гигиенических исследований по оценке его влияния на организм обучающихся.

Цель исследования – разработать методический подход и провести тестовое исследование по гигиенической оценке клавиатурного письма на основе биокибернетического анализа биоэлектрической активности мозга.

Материалы и методы исследования. Для разработки методического подхода обоснован алгоритм и проведено тестовое исследование с использованием биокибернетического анализа механизмов управления сложно-координированными движениями пальцев и кистей рук на основе оценки результатов ЭЭГ-активности отделов головного мозга, участвующих в управлении тонкой моторикой в процессе клавиатурного и ручного письма.

Предварительное тестовое исследование проведено в лаборатории биокибернетических методов исследования с участием волонтера-студента 21 года для установления адекватности и информативности методического подхода и обоснования возможности дальнейших серийных исследований с участием детей и подростков разного возраста и пола, а также в разных условиях их обучения и воспитания, в том числе в современных условиях цифровой образовательной среды. Рабочая гипотеза состояла в том, что отсутствие адекватных цели результатов явилось бы основанием корректировки или модификации предложенного методического подхода прежде проведения исследования с участием обучающихся школьного возраста.

У участника исследования было получено письменное информированное согласие до начала исследования. Условием включения в исследование являлось отсутствие хронических заболеваний в стадии обострения и жалоб на состояние здоровья, в том числе со стороны центральной нервной системы.

Исследование выполнено в соответствии с принципами Хельсинкской декларации (2013).

Алгоритм исследования включал:

- 1) регистрацию ЭЭГ в покое: глаза открыты — 3 мин, затем глаза закрыты — 3 мин;
- 2) печать на клавиатуре стандартного текста — 3 мин, запись ЭЭГ (F5)–(F5) — 3 мин;
- 3) регистрацию ЭЭГ в покое: глаза открыты — 3 мин, затем глаза закрыты — 3 мин;
- 4) письмо рукой стандартного текста (того же, что и при клавиатурном письме) — 3 мин, запись ЭЭГ (F6)–(F6);
- 5) регистрацию ЭЭГ в покое: глаза открыты — 3 мин, затем глаза закрыты — 3 мин.

Система наложения электродов состояла из монополярных отведений по международной системе 10–20 (Fp1,2; F3,4; C3,4; P3,4; O1,2; F7,8; T3,4; T5,6; Fz; Cz; Pz). Регистрация ЭЭГ проводилась на компьютерном электроэнцефалографе «Нейро-КМ» с пакетом программ Brainsys для спектрально-когерентного и статистического анализа ЭЭГ. Программное обеспечение позволяет проводить статистическую обработку электроэнцефалограмм с расчетом мощности альфа-ритма и определением топографии абсолютной мощности альфа-ритма ЭЭГ и ее различий при клавиатурном и ручном письме.

При проведении исследования необходимо соблюдение следующих условий: а) выключение экрана монитора во время регистрации ЭЭГ покоя с открытыми глазами; б) стандартный текст должен соответствовать психофизиологическому уровню развития обследуемых; в) текст для печати на клавиатуре и для ручного письма должен быть расположен перед обследуемым.

Результаты исследования и их обсуждение.

Апробация предложенного алгоритма проведена в условиях тестового исследования. По результатам электроэнцефалографического исследования установлено, что в покое при открытых глазах фиксируется характерный для данного состояния сенсомоторный ритм альфа-диапазона, который исчезает при письме рукой и печатании на клавиатуре.

Статистический анализ выявил снижение абсолютной мощности ритмов альфа-диапазона при письме и печатании (рис. 1).

Топография значимого снижения мощности альфа-волн различна при письме рукой и клавиатурном письме (рис. 2).

При письме рукой снижение мощности альфа-волн, отражающее активацию коры, отмечается в более обширной зоне (рис. 3, слева) и включает не только моторные (F, C), но и зрительные

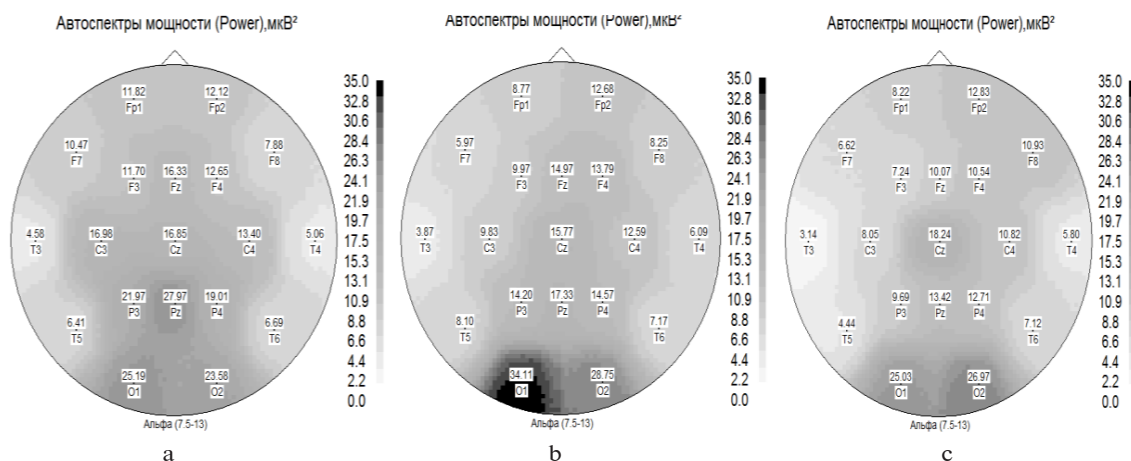


Рис. 1. Топография абсолютной мощности альфа-ритма ЭЭГ в покое с открытыми глазами (а), при письме рукой (б) и при наборе текста на клавиатуре (с)

Fig. 1. Topography of the absolute power of the EEG alpha rhythm at rest with open eyes (a), during handwriting (b) and typing (c)

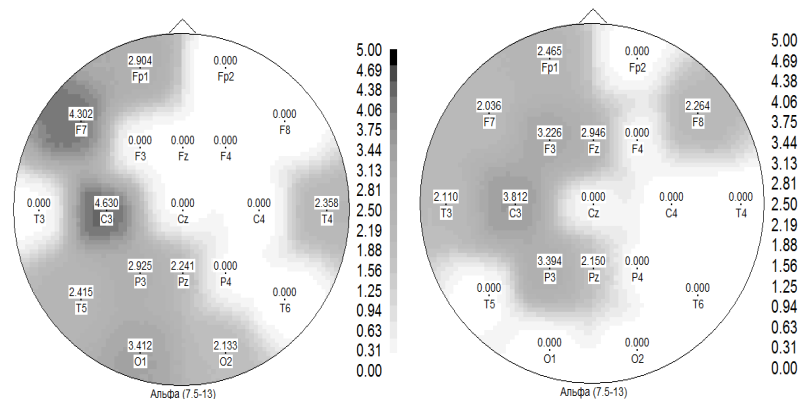


Рис. 2. Топография значимых различий по абсолютной мощности альфа-ритма: слева — между ЭЭГ в покое и ЭЭГ при письме от руки; справа — между ЭЭГ покоя и ЭЭГ при печати на клавиатуре ($p < 0,05$, $t > 2,0$; $p < 0,01$, $t > 2,7$). На шкале указаны значения критерия Стьюдента. Темным фоном отмечено значимое снижение АМ альфа-волн по сравнению с состоянием покоя

Fig. 2. Topography of significant differences in the absolute power of the alpha rhythm: on the left — between the EEG at rest and the EEG during handwriting; on the right — between the EEG at rest and the EEG during typing ($p < 0.05$, $t > 2.0$; $p < 0.01$, $t > 2.7$). Values of the Student's criterion are shown on the scale. The dark background shows a significant decrease in AM alpha waves compared to the resting state

(О) отделы. При клавиатурном письме снижение мощности альфа-волн отмечено лишь в моторных и сенсомоторных отделах.

Анализ показателей когерентности альфа-волн, отражающий синхронность в работе различных зон коры мозга, также выявил различия между ручным и клавиатурным письмом (рис. 3–6).

При ручном письме по сравнению с состоянием покоя (рис. 4, слева) значительно возрастало взаимодействие всех областей коры внутри обоих полушарий. При клавиатурном письме усиливалось взаимодействие лишь внутри правого полушария, но оно было менее выражено. В обоих случаях

взаимодействие областей в большей степени усиливалось в правом полушарии, которое, по-видимому, является речевым у испытуемого левши.

Письмо рукой и на клавиатуре сопровождалось также снижением межполушарного взаимодействия, причем это снижение было более выражено при клавиатурном письме (рис. 5 и 6).

Проведенный анализ ЭЭГ показал, что письмо рукой обеспечивается более сложной системой активации и взаимодействия областей коры, чем письмо на клавиатуре.

С биобибернетических позиций система является более гибкой в процессе адаптации

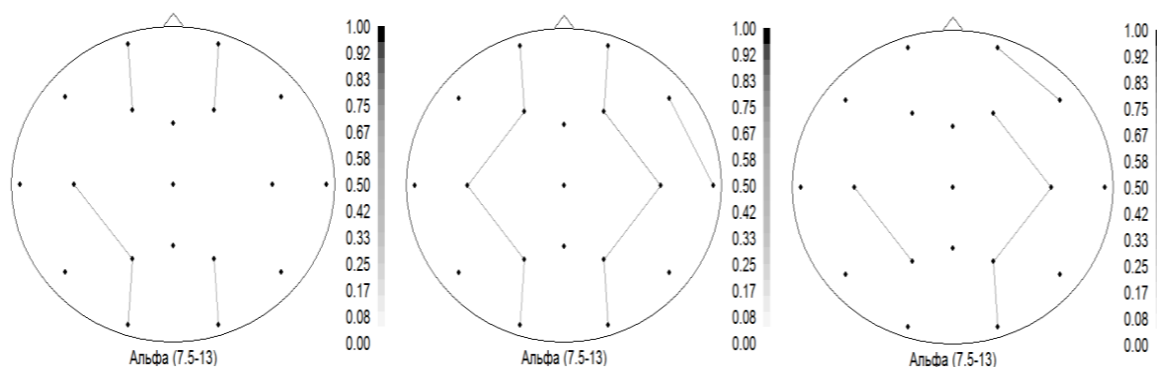


Рис. 3. Внутриполушарная когерентность в альфа-диапазоне (указаны значения $\geq 0,8$) слева направо: в покое с открытыми глазами, при письме рукой и при наборе текста на клавиатуре

Fig. 3. Intrahemispheric coherence in the alpha range (values ≥ 0.8 are shown) from left to right: at rest with open eyes, during handwriting and typing on a keyboard

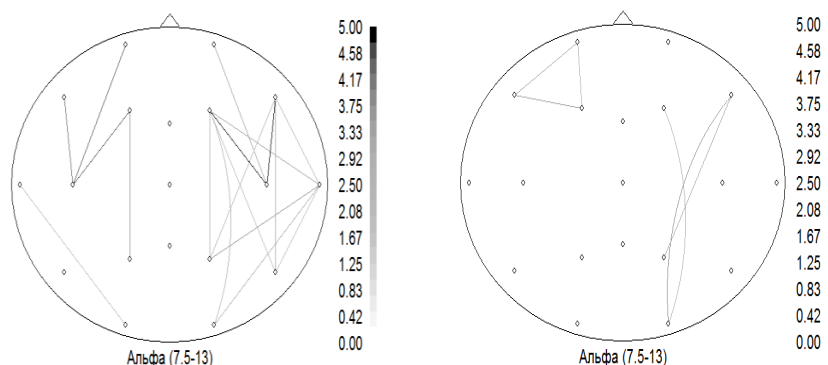


Рис. 4. Топография значимых различий по внутриполушарной когерентности альфа-ритма: слева — между ЭЭГ в покое и ЭЭГ при письме от руки; справа — между ЭЭГ покоя и ЭЭГ при печати на клавиатуре ($p < 0,05$, $t > 2,0$; $p < 0,01$, $t > 2,7$)

Fig. 4. Topography of significant differences in the intrahemispheric coherence of the alpha rhythm: on the left — between the EEG at rest and the EEG during handwriting; on the right — between the EEG at rest and the EEG during typing on the keyboard ($p < 0.05$, $t > 2.0$; $p < 0.01$, $t > 2.7$)

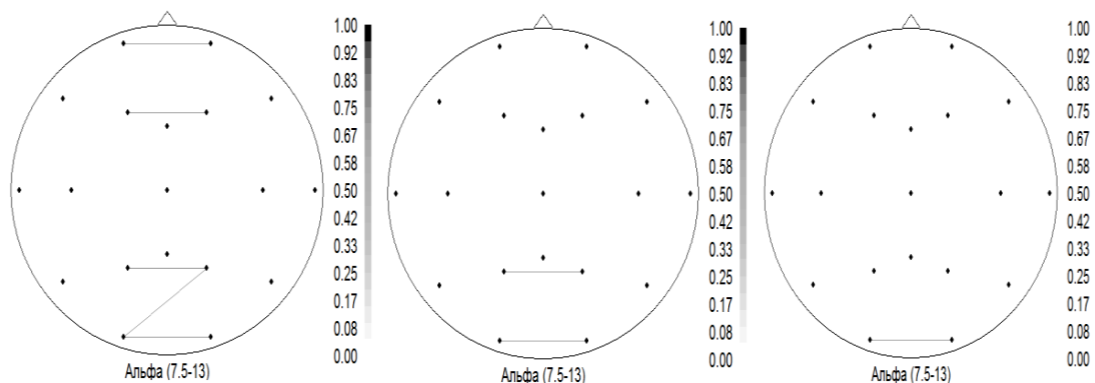


Рис. 5. Межполушарная когерентность в альфа-диапазоне (указаны значения $\geq 0,6$) слева направо: в покое с открытыми глазами, при письме рукой и при наборе текста на клавиатуре

Fig. 5. Interhemispheric coherence in the alpha range (values ≥ 0.6 are indicated) from left to right: at rest with open eyes, during handwriting and typing on a keyboard

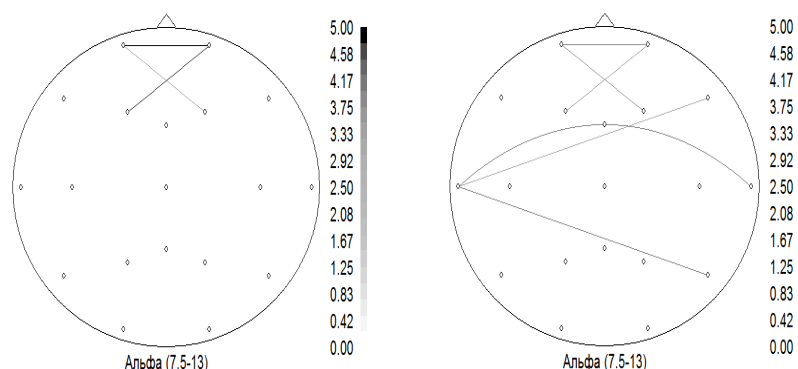


Рис. 6. Топография значимых различий по межполушарной когерентности альфа-ритма: слева — между ЭЭГ в покое и ЭЭГ при письме от руки; справа — между ЭЭГ покоя и ЭЭГ при печати на клавиатуре ($p < 0,05$, $t > 2,0$; $p < 0,01$, $t > 2,7$). Отрицательные значения отмечены пунктиром

Fig. 6. Topography of significant differences in the interhemispheric coherence of the alpha rhythm: on the left — between the EEG at rest and the EEG during handwriting; on the right — between the EEG at rest and the EEG during typing on the keyboard ($p < 0.05$, $t > 2.0$; $p < 0.01$, $t > 2.7$). Negative values are marked with a dotted line.

к разным видам деятельности при наличии большего количества сформированных нервных связей. Несмотря на то что использование клавиатуры позволяет увеличить скорость набора текста, письмо вручну в большей степени способствует обучению [8, 19]. Простота движений при печатании на клавиатуре облегчает бездумное копирование текста, тогда как дополнительные усилия, связанные с ручным письмом, требуют глубокой обработки его содержания. По данным Мюллер и Оппенгеймера [20], студенты, которые во время просмотра фильма и прослушивания отрывков прозаического текста использовали для заметок ноутбук, были более склонны делать записи дословно, а те, кто вел записи вручну, использовали творческий подход, перефразируя текст. Проверка усвоения материала показала, что пользовавшиеся клавиатурой менее эффективно запоминали его более глубокий смысл, чем те, кто делал заметки от руки.

В ряде исследований показано, что обучение письму и чтению на клавиатуре менее эффективно, чем с помощью ручного письма. Исследование, проведенное на взрослых, которые в течение трех недель обучались новым буквенным знакам с помощью ручного письма и клавиатуры [21], показало, что те, кто учился писать вручну, лучше справлялись с задачами на запоминание и визуальное распознавание этих знаков, чем те, кто обучался с помощью клавиатуры. Это преимущество ручного письма проявлялось не сразу, а чаще всего спустя 3 недели обучения.

Различия в эффективности обучения с помощью клавиатуры и ручного письма, как показывают исследования, обусловлены различиями в мозговых механизмах ручного и клавиатурного письма.

Более высокая активация мозга при восприятии букв, изученных с помощью письма, в сравнении с клавиатурой, наблюдается не только в моторной, но и в ассоциативной зрительной коре, что показано в МРТ-исследовании дошкольников [22, 23]. Авторы проводили МРТ-сканирование мозга до и после обучения детей разным буквам и геометрическим фигурам последовательно: 1) с помощью ручного письма, 2) на клавиатуре и 3) путем зрительного отслеживания. Анализ МРТ при проверке на узнавание букв показал, что наибольшая активация областей мозга, ответственных за чтение, наблюдалась лишь у тех, кто обучался письму вручну, а самая низкая — у детей, обучавшихся на клавиатуре.

Меньшая эффективность клавиатурного письма в обучении, возможно, связана также с особенностями внимания. При ручном письме зрительное внимание, направленное на кончик ручки или карандаша, максимально приближено к зоне движения, что обеспечивает наиболее близкое совпадение внимания и движения во времени и пространстве. При использовании клавиатуры зрительное внимание, направленное на экран, отдалено от процесса движения пальцев на клавиатуре. При печатании на клавиатуре пользователь может абстрагироваться от думания и слушания, но ручное письмо требует сосредоточения и «помогает думать» [24–26]. Максимальное пространственно-временное совпадение зрительного внимания с движением при письме рукой способствует более высокому функциональному взаимодействию между зрительными и моторными зонами коры в сравнении с печатанием на клавиатуре.

Заключение. Проведенное предварительное исследование позволило разработать методический подход к гигиенической оценке клавиатурного письма на основе сравнительного анализа результатов ЭЭГ-исследования с ручным письмом. Полученные данные свидетельствуют о том, что ручное письмо обеспечивается более сложной системой активации и взаимодействия областей коры мозга, чем при клавиатурном письме. Предложенный алгоритм может быть использован при проведении дальнейших углубленных научных исследований по гигиенической оценке клавиатурного письма.

Список литературы

1. Байбородова Л.В., Тамарская Н.В. Трансформация дидактических принципов в условиях цифровизации образования // Педагогика. 2020. Т. 84. № 7. С. 22–30.
2. Кондаков А.М., Сергеев И.С. Методология проектирования общего образования в контексте цифровой трансформации // Педагогика. 2021. Т. 85. № 1. С. 5–23.
3. Александрова И.Э. Гигиеническая оптимизация учебного процесса в школе в условиях использования электронных средств обучения // Анализ риска здоровью. 2020. № 2. С. 47–54.
4. Айязтова М.В., Александрова И.Э., Мирская Н.Б., Исакова Н.В., Вершинина М.Г., Фисенко А.П. Влияние использования интерактивных панелей в процессе учебных занятий на основные параметры внутришкольной среды // Здоровье населения

- и среда обитания. 2021. № 2(335). С. 15–21. doi: 10.35627/2219-5238/2021-335-2-15-21
5. Aberšek M, Aberšek B, Flogie A. Writing versus typing during science teaching: case study in Slovenia. *J Balt Sci Educ*. 2018;17(1):84–96. doi: 10.33225/jbse/18.17.84
 6. Aragón-Mendizábal E, Delgado-Casas C, Navarro-Guzmán J, Menacho-Jiménez I, Romero-Oliva MF. A comparative study of handwriting and computer typing in note-taking by university students. *Comunicar*. 2016;24(48):101–110. doi: 10.3916/C48-2016-10
 7. Kiefer M, Schuler S, Mayer C, Trumpp NM, Hille K, Sachse S. Handwriting or typewriting? The influence of pen or keyboard-based writing training on reading and writing performance in preschool children. *Adv Cogn Psychol*. 2015;11(4):136–146. doi: 10.5709/acp-0178-7
 8. Mayer C, Wallner S, Budde-Spengler N, Braunert S, Arndt PA, Kiefer M. Literacy training of kindergarten children with pencil, keyboard or tablet stylus: The influence of the writing tool on reading and writing performance at the letter and word level. *Front Psychol*. 2020;10:3054. doi: 10.3389/fpsyg.2019.03054
 9. Guilbert J, Alamargot D, Morin M-F. Handwriting on a tablet screen: Role of visual and proprioceptive feedback in the control of movement by children and adults. *Hum Mov Sci*. 2019;65:S0167-9457(18)30093–9. doi: 10.1016/j.humov.2018.09.001
 10. Li JX, James KH. Handwriting generates variable visual output to facilitate symbol learning. *J Exp Psychol Gen*. 2016;145(3):298–313. doi: 10.1037/xge0000134
 11. Longcamp M, Boucard C, Gilhodes J-C, et al. Learning through hand- or typewriting influences visual recognition of new graphic shapes: behavioral and functional imaging evidence. *J Cogn Neurosci*. 2008;20(5):802–815. doi: 10.1162/jocn.2008.20504
 12. Palmis S, Danna J, Velay J-L, Longcamp M. Motor control of handwriting in the developing brain: A review. *Cogn Neuropsychol*. 2017;34(3-4):187–204. doi: 10.1080/02643294.2017.1367654
 13. Planton S, Jucla M, Roux F-E, Démonet JF. The “handwriting brain”: a meta-analysis of neuroimaging studies of motor versus orthographic processes. *Cortex*. 2013;49(10):2772–2787. doi: 10.1016/j.cortex.2013.05.011
 14. Бернштейн Н.А. О построении движений. М.: Книга по требованию, 2012. 253 с.
 15. Alamargot D, Morin M-F. Does handwriting on a tablet screen affect students' graphomotor execution? A comparison between Grades Two and Nine. *Hum Mov Sci*. 2015;44:32–41. doi: 10.1016/j.humov.2015.08.011
 16. Frangou S-M, Ruokamo H, Parviainen T, Wikgren J. Can you put your finger on it? The effects of writing modality on Finnish students' recollection. *Writ Syst Res*. 2018;10(2):82–94. doi: 10.1080/17586801.2018.1536015
 17. Kim JH, Aulck L, Bartha MC, Harper CA, Johnson PW. Differences in typing forces, muscle activity, comfort, and typing performance among virtual, notebook, and desktop keyboards. *Appl Ergon*. 2014;45(6):1406–1413. doi: 10.1016/j.apergo.2014.04.001
 18. Umejima K, Ibaraki T, Yamazaki T, Sakai KL. Paper notebooks vs. mobile devices: brain activation differences during memory retrieval. *Front Behav Neurosci*. 2021;15:634158. doi: 10.3389/fnbeh.2021.634158
 19. Van der Meer ALH, Van der Weel FRR. Only three fingers write, but the whole brain works: a high-density EEG study showing advantages of drawing over typing for learning. *Front Psychol*. 2017;8:706. doi: 10.3389/fpsyg.2017.00706
 20. Mueller PA, Oppenheimer DM. The pen is mightier than the keyboard: advantages of longhand over laptop note taking. *Psychol Sci*. 2014;25(6):1159–1168. doi: 10.1177/0956797614524581
 21. Longcamp M, Boucard C, Gilhodes J-C, Velay J-L. Remembering the orientation of newly learned characters depends on the associated writing knowledge: a comparison between handwriting and typing. *Hum Mov Sci*. 2006;25(4–5):646–656. doi: 10.1016/j.humov.2006.07.007
 22. James KH. Sensori-motor experience leads to changes in visual processing in the developing brain. *Dev Sci*. 2010;13(2):279–288. doi: 10.1111/j.1467-7687.2009.00883.x
 23. James KH, Engelhardt L. The effects of handwriting experience on functional brain development in pre-literate children. *Trends Neurosci Educ*. 2012;1(1):32–42. doi: 10.1016/j.tine.2012.08.001
 24. Mangen A. The disappearing trace and the abstraction of inscription in digital writing. In: Pytash KE, Ferdig RE, eds. *Exploring Technology for Writing and Writing Instruction*. 2013:100–113. doi: 10.4018/978-1-4666-4341-3.ch006
 25. Mangen A. Modes of writing in a digital age: The good, the bad and the unknown. *First Monday*. 2018;23(10):1–9. doi: 10.5210/fm.v23i10.9419
 26. Park S, Baron NS. Space, context, and mobility: Different experiences of writing on mobile phones, laptops, and paper. In: Vincent J, Haddon L, eds. *Smartphone Cultures*. London: Routledge; 2017:150–162.

References

1. Kondakov AM, Sergeev IS. Comprehensive methodology for designing general education in the context of digital transformation. *Pedagogika*. 2021;85(1):5–24. (In Russ.)
2. Bayborodova LV, Tamarskaya NV. Transformation of didactic principles in the conditions of digitalization of education. *Pedagogika*. 2020;84(7):22–30. (In Russ.)
3. Aleksandrova IE. Hygienic optimization of educational process at school involving massive use of electronic learning devices. *Health Risk Analysis*. 2020;(2):47–54. (In Russ.) doi: 10.21668/health.risk/2020.2.05.eng
4. Azyratova MV, Aleksandrova IE, Morskaya NB, Isaakova NV, Vershinina MG, Fisenko AP. The impact of using interactive panels in the learning process on the main parameters of the indoor school environment. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2021;(2(335)):15–21. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2021-335-2-15-21
5. Aberšek M, Aberšek B, Flogie A. Writing versus typing during science teaching: case study in Slovenia. *J Balt Sci Educ*. 2018;17(1):84–96. doi: 10.33225/jbse/18.17.84
6. Aragón-Mendizábal E, Delgado-Casas C, Navarro-Guzmán J, Menacho-Jiménez I, Romero-Oliva MF. A comparative study of handwriting and computer typing in note-taking by university students. *Comunicar*. 2016;24(48):101–110. doi: 10.3916/C48-2016-10
7. Kiefer M, Schuler S, Mayer C, Trumpp NM, Hille K, Sachse S. Handwriting or typewriting? The influence of pen or keyboard-based writing training on reading and writing performance in preschool children. *Adv Cogn Psychol*. 2015;11(4):136–146. doi: 10.5709/acp-0178-7
8. Mayer C, Wallner S, Budde-Spengler N, Braunert S, Arndt PA, Kiefer M. Literacy training of kindergarten children with pencil, keyboard or tablet stylus: The influence of the writing tool on reading and writing performance at the letter and word level. *Front Psychol*. 2020;10:3054. doi: 10.3389/fpsyg.2019.03054
9. Guilbert J, Alamargot D, Morin M-F. Handwriting on a tablet screen: Role of visual and proprioceptive feedback in the control of movement by children and adults. *Hum Mov Sci*. 2019;65:S0167-9457(18)30093–9. doi: 10.1016/j.humov.2018.09.001
10. Li JX, James KH. Handwriting generates variable visual output to facilitate symbol learning. *J Exp Psychol Gen*. 2016;145(3):298–313. doi: 10.1037/xge0000134
11. Longcamp M, Boucard C, Gilhodes J-C, et al. Learning through hand- or typewriting influences visual recognition of new graphic shapes: behavioral and functional imaging evidence. *J Cogn Neurosci*. 2008;20(5):802–815. doi: 10.1162/jocn.2008.20504

12. Palmis S, Danna J, Velay J-L, Longcamp M. Motor control of handwriting in the developing brain: A review. *Cogn Neuropsychol.* 2017;34(3-4):187–204. doi: 10.1080/02643294.2017.1367654
13. Planton S, Jucla M, Roux F-E, Démonet JF. The “handwriting brain”: a meta-analysis of neuroimaging studies of motor versus orthographic processes. *Cortex.* 2013;49(10):2772–2787. doi: 10.1016/j.cortex.2013.05.011
14. Bernstein NA. [On Construction of Movements.] Moscow: Kniga po Trebovaniyu Publ.; 2012. (In Russ.)
15. Alamargot D, Morin M-F. Does handwriting on a tablet screen affect students’ graphomotor execution? A comparison between Grades Two and Nine. *Hum Mov Sci.* 2015;44:32–41. doi: 10.1016/j.humov.2015.08.011
16. Frangou S-M, Ruokamo H, Parviainen T, Wikgren J. Can you put your finger on it? The effects of writing modality on Finnish students’ recollection. *Writ Syst Res.* 2018;10(2):82–94. doi: 10.1080/17586801.2018.1536015
17. Kim JH, Aulck L, Bartha MC, Harper CA, Johnson PW. Differences in typing forces, muscle activity, comfort, and typing performance among virtual, notebook, and desktop keyboards. *Appl Ergon.* 2014;45(6):1406–1413. doi: 10.1016/j.apergo.2014.04.001
18. Umejima K, Ibaraki T, Yamazaki T, Sakai KL. Paper notebooks vs. mobile devices: brain activation differences during memory retrieval. *Front Behav Neurosci.* 2021;15:634158. doi: 10.3389/fnbeh.2021.634158
19. Van der Meer ALH, Van der Weel FRR. Only three fingers write, but the whole brain works: a high-density EEG study showing advantages of drawing over typing for learning. *Front Psychol.* 2017;8:706. doi: 10.3389/fpsyg.2017.00706
20. Mueller PA, Oppenheimer DM. The pen is mightier than the keyboard: advantages of longhand over laptop note taking. *Psychol Sci.* 2014;25(6):1159–1168. doi: 10.1177/0956797614524581
21. Longcamp M, Boucard C, Gilhodes J-C, Velay J-L. Remembering the orientation of newly learned characters depends on the associated writing knowledge: a comparison between handwriting and typing. *Hum Mov Sci.* 2006;25(4-5):646–656. doi: 10.1016/j.humov.2006.07.007
22. James KH. Sensori-motor experience leads to changes in visual processing in the developing brain. *Dev Sci.* 2010;13(2):279–288. doi: 10.1111/j.1467-7687.2009.00883.x
23. James KH, Engelhardt L. The effects of handwriting experience on functional brain development in pre-literate children. *Trends Neurosci Educ.* 2012;1(1):32–42. doi: 10.1016/j.tine.2012.08.001
24. Mangen A. The disappearing trace and the abstraction of inscription in digital writing. In: Pytash KE, Ferdig RE, eds. *Exploring Technology for Writing and Writing Instruction.* 2013:100–113. doi: 10.4018/978-1-4666-4341-3.ch006
25. Mangen A. Modes of writing in a digital age: The good, the bad and the unknown. *First Monday.* 2018;23(10):1–9. doi: 10.5210/fm.v23i10.9419
26. Park S, Baron NS. Space, context, and mobility: Different experiences of writing on mobile phones, laptops, and paper. In: Vincent J, Haddon L, eds. *Smartphone Cultures.* London: Routledge; 2017:150–162.





Изменения способа и режимов пользования мобильным телефоном и их связь с самочувствием у младших школьников

О.А. Вятлева, А.М. Курганский

ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава России, Ломоносовский пр., д. 2, стр. 1, г. Москва, 119991, Российская Федерация

Резюме

Введение. Значительные изменения в способах и режимах использования мобильного телефона (МТ) у современных младших школьников и недостаточная изученность их последствий для здоровья определили актуальность и цель настоящего исследования.

Цель исследования – оценить динамику пользования МТ у учащихся начальной школы и его влияние на самочувствие детей.

Материалы и методы. В проспективном когортном исследовании (2017–2019 годы) 47 младших школьников (25 мальчиков и 22 девочки) с помощью анкет оценили изменения типа МТ, режимов голосового общения и пользования мобильным Интернетом (МИ), а также динамику частоты жалоб на самочувствие, в том числе клинически значимых (КЗЖ) (несколько в неделю). У 23 детей измеряли уровень излучения МТ.

Результаты. За время наблюдения отмечено снижение уровня излучения МТ ($p = 0,002$); увеличение доли детей, использующих МИ (с 57,4 до 85,1 %, $p = 0,006$); повышение частоты ($p = 0,002$) и длительности ($p = 0,01$) его использования; приближение МТ к телу при ношении его днем ($p = 0,01$). К окончанию исследования возросла доля детей с КЗЖ на неудовлетворенность сном (с 23,4 до 40,4 %, $p = 0,025$) и тревогу (с 2,12 до 12,8 %, $p = 0,043$). Снижение уровня излучения МТ, переход к пользованию МИ и увеличение длительности использования МИ значимо коррелировали у детей с заменой «кнопочного» МТ на смартфон. Переход к пользованию смартфоном и МИ был связан с ростом КЗЖ на тревогу ($p = 0,02$) и трудности засыпания ($p = 0,04$).

Заключение. Исследование показало, что у современных младших школьников, имеющих небольшой стаж пользования МТ, переход к использованию МТ в качестве мультимедийного средства является более важным фактором ухудшения самочувствия, чем длительность и интенсивность голосового общения по МТ.

Ключевые слова: дети, мобильные телефоны, мобильный Интернет, жалобы на самочувствие, электромагнитное излучение.

Для цитирования: Вятлева О.А., Курганский А.М. Изменения способа и режимов пользования мобильным телефоном и их связь с самочувствием у младших школьников // Здоровье населения и среда обитания. 2021. Т. 29. № 10. С. 34–40. doi: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2021-29-10-34-40>

Сведения об авторах:

✉ **Вятлева** Ольга Алексеевна – к.б.н., ведущий научный сотрудник лаборатории комплексных проблем гигиены детей и подростков НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава России; e-mail: olgavyat@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2940-1855>.

Курганский Александр Михайлович – к.м.н., старший научный сотрудник лаборатории комплексных проблем гигиенической оценки и экспертизы НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава России; e-mail: kurgansk@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7688-586>.

Информация о вкладе авторов: Вятлева О.А. – концепция, дизайн исследования, сбор и обработка материала, статистическая обработка, написание текста, редактирование, утверждение окончательного варианта статьи, ответственность за целостность всех частей статьи; Курганский А.М. – сбор и обработка материала.

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Соблюдение правил биоэтики. Работа выполнялась в соответствии с принципами Хельсинкской декларации. Протокол и дизайн исследования были обсуждены и одобрены локальным этическим комитетом ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава России (протокол № 8 от 26.08.2021). До включения в исследование от родителей участников было получено письменное информированное согласие.

Статья получена: 27.08.21 / Принята к публикации: 22.10.21 / Опубликовано: 30.10.21

Changes in the Method and Modes of Mobile Phone Use and Their Relationship with the Well-being in Junior Schoolchildren

Olga A. Vyatleva, Alexandr M. Kurgansky

National Medical Research Center for Children's Health,
Bldg 1, 2 Lomonosov Avenue, Moscow, 119991, Russian Federation

Summary

Background: Significant changes in the methods and modes of mobile phone (MP) use in modern primary schoolchildren and insufficient knowledge of their health consequences have determined the relevance and purpose of this study.

Objective: To assess the dynamics of MP use in primary school students and its impact on children's well-being.

Materials and methods: In 2017–2019, changes in the type of MP, modes of voice communication and mobile Internet (MI) use, and the dynamics of the health symptoms frequency were assessed in the prospective cohort study of 47 primary schoolchildren (25 boys and 22 girls) using questionnaires. MP radiation levels were measured for 23 children.

Results: During the observation period, we noted a decrease in the level of MP radiation ($p = 0.002$); an increase in the proportion of children using MI (from 57.4 to 85.1 %, $p = 0.006$) and in the frequency ($p = 0.002$) and duration ($p = 0.01$) of MI use; keeping MP closer to the body in the daytime ($p = 0.01$). By the end of the study, we observed an increase in the proportion of children with clinically significant symptoms (CSS) of sleep disturbance (from 23.4 to 40.4 %, $p = 0.025$) and anxiety (from 2.12 to 12.8 %, $p = 0.043$). The decrease in MP radiation levels accompanied by an increase in the frequency and duration of MI use correlated with the replacement of the "push-button" MP with a smartphone. The switch to smartphone and MI usage was associated with an increase in CSS of anxiety ($p = 0.02$) and difficulty falling asleep ($p = 0.043$).

Conclusion: The study showed that in modern junior schoolchildren aged 7–10 with a short experience of MP usage, transition to using a MP as a multimedia device is a more important factor in impairment of well-being than the duration and intensity of MP voice communication.

Keywords: children, mobile phones, mobile Internet, health complaints, electromagnetic radiation.

For citation: Vyatleva OA, Kurgansky AM. Changes in the method and modes of mobile phone use and their relationship with the well-being in junior schoolchildren. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2021; 29(10):34–40. (In Russ.) doi: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2021-29-10-34-40>

Author information:

✉ Olga A. Vyatleva, Cand. Sci. (Biol.), Lead Researcher, Laboratory of Complex Problems of Pediatric and Adolescent Health, Research Institute of Hygiene and Health of Children and Adolescents, National Medical Research Center for Children's Health; e-mail: olgavyat@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2940-1855>.

Alexandr M. Kurgansky, Cand. Sci. (Med.), Senior Researcher, Laboratory of Complex Problems of Hygienic Evaluation and Expertise, Research Institute of Hygiene and Health of Children and Adolescents, National Medical Research Center for Children's Health; e-mail: kurgansk@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7688-586>.

Author contributions: Vyatleva O.A. developed the conception and design of the study, collected, processed and analyzed data, and wrote the manuscript; Kurgansky A.M. collected and processed data; both authors reviewed the results and approved the final version of the manuscript.

Funding: The authors received no financial support for the research, authorship, and/or publication of this article.

Conflict of interest: The authors declare that there is no conflict of interest.

Compliance with the rules of bioethics: The research was conducted in accordance with the Helsinki Declaration. The study protocol was approved by the Local Ethics Committee of National Medical Research Center for Children's Health (Minutes No. 8 of August 26, 2021). Written informed consent was obtained from the parents of all participants.

Received: August 27, 2021 / Accepted: October 22, 2021 / Published: October 30, 2021

Введение. В настоящее время одним из факторов риска нарушения здоровья детей и подростков является использование информационно-коммуникационных технологий, в частности мобильного телефона (МТ). В значительной степени влияние МТ на самочувствие детей возрастает с началом его постоянного использования, которое совпадает с началом школьного обучения [1]. Современные научные данные свидетельствуют о неблагоприятном влиянии сверхвысокочастотного (СВЧ) электромагнитного излучения МТ на здоровье школьников. В эпидемиологических исследованиях детей и подростков выявлена связь между интенсивностью разговоров по МТ и частотой жалоб на головные боли [2–5], головокружения [4, 6], нарушения сна [2, 4, 5, 7], утомляемость [4, 7–11], психоэмоциональные нарушения [4, 7, 10, 12], связь с простудными заболеваниями [2, 5], нарушением когнитивных функций [4, 8, 9]. Частота жалоб на самочувствие у детей и подростков тем выше, чем дольше и интенсивнее они используют МТ. Так, у подростков регулярное использование МТ в течение года приводит к снижению уровня здоровья [3], а использование МТ более 4 лет сопряжено с рисками появления головных болей, головокружений, болей в шее и нарушений слуха [13]. Лонгитудинальное (более 4 лет) наблюдение младших школьников, использующих МТ, выявило у них замедление реакций на звуковой и световой сигнал, нарушение фонематического восприятия, повышение утомляемости, снижение показателей произвольного внимания и смысловой памяти в сравнении с ровесниками, не использующими мобильную связь [8, 9]. У юношей 17–19 лет использование МТ более 4 часов в день в течение 8 месяцев вызывало нарушения сна и психоэмоционального состояния [14].

Оценка влияния мобильного связи на самочувствие осложняется тем, что сами режимы разговоров по МТ и уровень его излучения меняются в процессе его использования. Известно, что по мере роста и взросления дети чаще и дольше ежедневно говорят по МТ [2, 5], переходят к использованию более современных моделей МТ, в частности смартфонов, уровень СВЧ-излучения которых ниже, чем у старых «кнопочных» моделей [15]. С появлением мобильного Интернета (МИ) дети в большей степени начинают использовать МТ в качестве мультимедийного средства, а не для голосового общения [16]. При таком способе использования МТ снижается воздействие СВЧ-излучения на мозг и возрастает длительность пользования экраном гаджета [16].

Цель исследования — оценить, как изменяются способы и режимы использования МТ у современных школьников на протяжении 2 лет обучения в начальной школе и как эти изменения влияют на самочувствие детей.

Материалы и методы исследования. В проспективном когортном исследовании (2017–2019 годы) приняли участие 47 младших школьников (25 мальчиков и 22 девочки). Исследование проведено с соблюдением этических норм, изложенных в Хельсинской декларации и Директивах Европейского сообщества (8/609ЕС). Программа исследования одобрена ЛНЭК ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России (протокол № 8 от 26.08.2021). От родителей всех детей, участвовавших в исследованиях, получены письменные информированные согласия. Критерии включения в исследование — школьник 1–2-го классов, пользующийся мобильным телефоном. В начальном и повторном исследовании дети с помощью родителей заполняли анкеты, в которых указывали: возраст начала пользования мобильным телефоном; тип МТ; способы и бытовые особенности его использования (пользование МИ, наушниками, громкой связью, расположение МТ в дневное и ночное время, использование МТ ночью); режимы голосового общения (длительность разговора, их ежедневное количество и длительность), а также частоту и длительность пользования МИ (ЧП и ДП соответственно). В качестве возраста начала пользования МТ ребенок указывал возраст, когда МТ стал его собственным. Совместно с родителями дети также заполняли анкету о самочувствии, в которой отмечали частоту жалоб на трудности засыпания, неудовлетворенность сном, головные боли, головокружения, утомляемость, тревожность, снижение настроения. С помощью анкеты также определяли частоту таких косвенных признаков нарушения памяти и внимания, как забывчивость (неспособность вовремя вспомнить нужную информацию) и невнимательность (неспособность сосредоточиться на явлении или деятельности). Наличие более 4 простуд в год и частые (несколько раз в неделю) жалобы на самочувствие рассматривались как клинически значимые (КЗЖ). У 23 детей в начальном и в повторном исследовании измеряли максимальную и среднюю плотность потока энергии (ППЭ) излучения МТ у лицевой панели¹ с помощью прибора ПЗ-33.

Для статистического анализа данных использовали пакет Statistica (описательная статистика, критерии Вилкоксона, Манна — Уитни, Спирмена, «вероятностный калькулятор»).

¹ СанПиН 2.1.8/2.2.4.1190–03 «Гигиенические требования по размещению и эксплуатации средств сухопутной подвижной радиосвязи». М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2003. 27 с.

Результаты исследования

Изменение режимов пользования мобильным телефоном и самочувствия детей в ходе исследования

В табл. 1 представлены изменения уровня излучения, способов и режимов использования МТ, а также жалоб на самочувствие у младших школьников за период наблюдения.

Согласно анкетам, дети начинали использовать МТ с 7 лет ($7,00 \pm 0,67$ года). В исходном исследовании средний возраст детей составил $8,21 \pm 0,75$ года, в повторном — $9,85 \pm 0,67$ года. Интервал между исследованиями составил около двух лет (1,92 [1,08; 2,0]). Как видно в табл. 1, к началу исследования общее время пользования (ОВП) МТ у детей было менее полутора лет, а к окончанию — около 3 лет.

За время наблюдения режимы голосового общения детей по МТ значимо не изменились, а максимальный и средний уровень излучения МТ снизился, что, по-видимому, было связано с переходом детей к использованию смартфонов (см. увеличение доли детей со смартфонами в повторном исследовании). Значимо возросла доля детей, использующих МИ, а также частота (от менее 1 раза в неделю до нескольких раз в неделю) и длительность (с 1,5 до 16 часов в месяц) его использования. К концу периода наблюдения дети начинали держать МТ днем ближе к телу (в карманах одежды) по сравнению с началом (в портфеле).

Сравнение самочувствия детей в исходном и повторном исследованиях выявило у них значимое увеличение КЗЖ на тревогу и на неудовлетворенность сном.

Взаимосвязь между изменением параметров пользования мобильным телефоном и динамикой самочувствия

Насколько изменения в параметрах пользования МТ связаны между собой и с изменениями самочувствия, мы оценили с помощью корреляционного анализа (по Спирмену), результаты которого представлены в табл. 2 и 3.

В табл. 2 указаны корреляции между приростами различных параметров пользования мобильной связью за период наблюдения.

Корреляционный анализ подтвердил связь между переходом к использованию смартфона (изменение типа МТ) и снижением уровня СВЧ-излучения, которое, в свою очередь, высокосвязно коррелировало с увеличением стажа пользования МТ. С переходом к использованию смартфоном коррелирует также переход к пользованию МИ. Приближение МТ к телу ребенка в дневное время наиболее значимо связано с увеличением интенсивности его использования: с увеличением стажа пользования МТ и ежедневной длительности разговоров по нему, с началом использования МИ, с повышением частоты и длительности использования МИ.

Таблица 1. Изменение параметров излучения и пользования мобильным телефоном, а также самочувствия младших школьников за период наблюдения

Table 1. Changes in the parameters of radiation, mobile phone use, and well-being of elementary schoolchildren over the observation period

Параметры пользования МТ и показатели самочувствия / Parameters of MP use and indicators of well-being	<i>n</i>	Исходное исследование / Initial survey	Повторное исследование / Repeated survey	Уровень значимости различий / Significance level, <i>p</i>
		M ± SD		
Возраст (лет) / Age (years)	47	8,21 ± 0,75	9,85 ± 0,67	< 0,000001
		Me [LQ; UQ]		
Общее время пользования МТ (ОВП) (лет) / Total time of MP use (TTU) (years)	45	1,42 [0,68; 1,83]	2,88 [2,54; 3,67]	< 0,000001
Количество разговоров по МТ в день (КР) / Number of MP calls per day (NC)	29	1,5 [1,5; 1,5]	1,5 [1,5; 4,0]	
Общая длительность разговоров по МТ в день (ОДР) (мин.) / Total duration of MP calls per day (TDC) (min)	29	2,3 [2,2; 6,0]	6,0 [2,2; 12,0]	
Плотность потока энергии излучения МТ максимальная (ППЭм) (мкВт/см²) / Maximal radiation energy flux density of MP (EFDm) (μW/cm²)	23	103 [18,5; 181]	1,6 [0,1; 35]	0,002
Плотность потока энергии излучения МТ средняя (ППЭср) (мкВт/см²) / Average radiation energy flux density of MP (EFDa) (μW/cm²)	17	4,5 [0,6; 43]	0,3 [0,1; 0,9]	0,009
Использование смартфона (% детей) / Smartphone use (% of children)	47	74,4	88,2	
Использование мобильного Интернета (МИ) (% детей) / Mobile Internet use (MI) (% of children)	47	57,4	85,1	0,006
Частота пользования МИ (баллы) (ЧП МИ) / MI use frequency (score) (FU MI)	43	1 [0; 3]	2 [2; 3]	0,002
Длительность пользования МИ (ч./мес.) (ДП МИ) / Duration of MI use (hours per month) (DU MI)	38	1,5 [0; 30,4]	16,0 [3,25; 60,8]	0,010
Положение телефона в дневное время («МТ днем») (балл) / Position of the MP at the daytime («MP at the daytime») (score)	45	1 [1; 2]	2 [1; 3]	0,011
КЗЖ на тревогу (% детей) / CSS of anxiety (% of children)	47	2,12	12,8	0,043
КЗЖ на неудовлетворенность сном (% детей) / CSS of sleep disturbance (% of children)	47	23,4	40,4	0,025

Примечание: М — среднее, SD — стандартное отклонение, Me — медиана, LQ и UQ — нижний и верхний квартили. «МТ днем» — чем выше балл, тем ближе к телу. ЧП МИ: 1 балл — менее 1 раза/нед.; 2 — несколько раз/нед.; 3 — ежедневно; 0 — не используется.

Note: M — mean, SD — standard deviation, Me — median, LQ and UQ — lower and upper quartiles. «MP at the daytime» — the closer to the body, the higher the score. FU MI: score 1 — less than once a week; 2 — several times a week; 3 — daily; 0 — none.

В табл. 3. показано, насколько изменения самочувствия детей за время наблюдения коррелируют с изменением режимов использования МТ.

Из нее следует, что выявленное за время наблюдения увеличение КЗЖ на тревогу положительно связано со сменой типа используемого МТ (переход к смартфону), с изменением привычки

в его использовании (оставление включенным на ночь), а также с длительностью использования МИ.

Сравнение детей (по критерию Манна – Уитни), перешедших к использованию смартфона (9 чел.) и не изменивших тип МТ (35 чел.), показало, что у первых в отличие от вторых в большей степени

Таблица 2. Корреляции (по Спирмену) между приростами различных параметров пользования мобильной связью у младших школьников за 2-летний период наблюдения

Table 2. Spearman's correlations between the increments of various parameters of mobile communication use in elementary schoolchildren over a 2-year observation period

Параметры пользования МТ / Parameters of MP use	Тип МТ (балл) / MP type (score)	*Пользование МИ (балл) / *MI use (score)	*ЧП МИ (балл) / *FU MI (score)	*ППЭ м (мкВт/см²) / *EFD m (μW/cm²)	*«МТ днем» (балл) / *MP at the daytime (score)
Тип МТ (балл) / MP type (score)		$N = 47,$ $r = -0,51$ (0,0002)	$N = 19,$ $r = -0,46$ (0,047)	$N = 26,$ $r = 0,56$ (0,013)	
*ОВП (лет) / *TTU (years)				$N = 23,$ $r = -0,54$ (0,008)	$N = 44,$ $r = -0,34$ (0,025)
*Пользование МИ (балл) / *MI use (score)					$N = 44,$ $r = 0,42$ (0,005)
*ЧП МИ (балл) / *FU MI (score)					$N = 44,$ $r = 0,34$ (0,026)
*ДП МИ (ч./мес.) / DU MI (hours per month)	$N = 38,$ $r = -0,35$ (0,033)				$N = 37,$ $r = 0,42$ (0,01)
ОДР (мин./день) / TDC (min/day)			$N = 29,$ $r = 0,39$ (0,035)		$N = 27,$ $r = 0,40$ (0,041)

Примечание: здесь и в табл. 3 звездочкой в титульных ячейках отмечены показатели, которые значимо изменились за время наблюдения; тип МТ: отрицательный прирост соответствует переходу от кнопочного МТ (балл 2) к смартфону (балл 1); МИ – положительный прирост соответствует переходу к пользованию МИ. Остальные обозначения в табл. 1.

Note: Here and in Table 3 an asterisk in the title cells marks indicators that have changed significantly during the observation period; MP type: negative growth corresponds to transition from a push-button MP (score 2) to a smartphone (score 1); MI – a positive growth corresponds to transition to the use of MI. Other abbreviations are provided in Table 1.

Таблица 3. Корреляции (по Спирмену) между изменениями показателей самочувствия и изменениями параметров пользования МТ у младших школьников

Table 3. Spearman's correlations between changes in well-being and in the parameters of MP use in primary schoolchildren

Параметры пользования МТ и показатели самочувствия / The parameters of MP use and indicators of well-being	*Тревога (КЗЖ) / *Anxiety (CSS)	Трудности засыпания (КЗЖ) / Difficulty falling asleep (CSS)	Забывчивость (КЗЖ) / Forgetfulness (CSS)	Плохое настроение (КЗЖ) / Bad mood (CSS)	Головокружения / Dizziness	Усталость / Fatigue
Длительность наблюдения (лет) / Duration of observation (years)			$N = 46$ $r = 0,30$ (0,04)	$N = 46$ $r = -0,32$ (0,03)		
*ОВП (лет) / *TTU (years)				$N = 46$ $r = -0,37$ (0,01)	$N = 47$ $r = 0,30$ (0,04)	
Тип МТ (балл) / MP type (score)	$N = 47,$ $r = -0,34$ (0,02)					
*ЧП МИ (балл) / *FU MI (score)		$N = 45,$ $r = 0,30$ (0,041)				
*ДП МИ (ч./день) / DU MI (hours per month)	$N = 38,$ $r = 0,35$ (0,03)					
*ППЭм (мкВт/см²) / *EFDm (μW/cm²)			$N = 18,$ $r = -0,57$ (0,013)#			$N = 18,$ $r = -0,40$ (0,047)
ОДР (мин.) / TDC (min/day)			$N = 28,$ $r = 0,60$ (0,001)#			
Выключение МТ на ночь / Turning off MP at night	$N = 45,$ $r = 0,41$ (0,004)					

Примечание: # – корреляции с приростами частоты жалоб; длительность наблюдения – временной интервал между 1-м и 2-м исследованиями; переход от выключения МТ на ночь к невыключению – положительный прирост. Остальные обозначения как в табл. 1 и 2

Note: # – correlations with the increment in the frequency of symptoms; the duration of observation is the time interval between the initial and repeated studies; transition from turning off the MP at night against not turning it off is a positive score increment. See Tables 1 and 2 for abbreviations.

возрастала частота тревожных состояний ($p = 0,041$) и заболеваемость простудами ($p = 0,039$).

Увеличение КЗЖ на недостаток сна за время наблюдения не коррелировало у детей ни с изменением режимов пользования МТ, ни с длительностью наблюдения, ни со стажем пользования. Однако корреляционный анализ выявил связь между увеличением частоты пользования МИ и увеличением КЗЖ на трудности засыпания.

Переход на смартфоны и, как следствие, снижение максимального уровня излучения МТ за время исследования коррелировали с ростом КЗЖ на забывчивость и были связаны с приростом общего времени пользования МТ (стажа) и длительностью динамического наблюдения. Так, с увеличением ОВП было связано повышение частоты жалоб на головокружения и уменьшение КЗЖ на плохое настроение. Чем дольше был период наблюдения, тем чаще у детей отмечались КЗЖ на забывчивость и реже — КЗЖ на плохое настроение. Корреляционный анализ также показал, что увеличение общей ежедневной длительности разговоров по МТ, которое наблюдалось в тенденции к концу исследования, было связано с увеличением КЗЖ на невнимательность и забывчивость.

Обсуждение. Проведенное исследование выявило определенные тенденции в характере изменений способа и режимов использования, а также на уровне СВЧ-излучения МТ у современных детей на протяжении 2 лет обучения в начальной школе. Они состоят в переходе к пользованию смартфоном, что сопровождается снижением уровня СВЧ-излучения МТ, а также началом и повышением интенсивности использования МИ. К концу исследования дети стали держать МТ днем ближе к телу, что связано с повышением интенсивности его использования и свидетельствует о привыкании к нему. За время наблюдения у исследованных детей достоверно усилились клинически значимые (несколько раз в неделю) жалобы на неудовлетворенность сном и тревогу.

Анализ корреляций обнаружил связь между ухудшением самочувствия детей и изменением параметров пользования МТ. Он позволил оценить вклад двух разных факторов, определяющих эффект длительного пользования МТ на самочувствие детей: 1) кумулятивного воздействия на мозг СВЧ-излучения, определяемого интенсивностью и длительностью голосового общения, и 2) изменением способа использования МТ.

Полученные результаты свидетельствуют, что именно изменение способа использования МТ (переход к пользованию им как мультимедийным средством) связано у детей с изменением самочувствия. Так, с переходом к пользованию смартфоном и с повышением длительности использования МИ коррелировало усиление КЗЖ на тревогу и трудности засыпания. Увеличение у детей КЗЖ на неудовлетворенность сном за время наблюдения хотя не коррелировало с переходом к использованию МИ, тем не менее также является характерным отличием пользователей МИ [16]. О негативных последствиях для самочувствия, связанных с началом пользования смартфоном, косвенно свидетельствуют также корреляции между снижением максимального уровня излучения МТ и повышением частоты

жалоб на невнимательность и усталость. Такие жалобы могут быть следствием использования смартфона в качестве мини-компьютера, при котором более значимыми факторами воздействия на мозг являются световое излучение экрана и многозадачное поведение с гаджетом. По данным литературы, эти параметры пользования МТ коррелируют с нарушениями сна, настроения, внимания и памяти у детей и взрослых [16–20]. Наши данные о связи роста тревожности у детей с тем, что они начинают оставлять МТ включенным на ночь, также согласуются с данными литературы о неблагоприятных для здоровья последствиях доступности МТ ночью [21–23].

Нельзя, однако, исключить, что негативное влияние МИ на самочувствие детей отчасти может быть связано и с влиянием СВЧ-излучения. Несмотря на то что уровень излучения при переходе от «кнопочного» МТ к смартфону снижается, а область его воздействия при работе с МИ изменяется (кисти рук вместо головы), ежедневная длительность такого воздействия при пользовании МИ у современных младших школьников может быть значительной (до 2 и более часов в день) [16]. Как показало клинико-нейрофизиологическое исследование работников производства, хроническое СВЧ-облучение кистей рук при уровнях, сравнимых с излучением МТ (от 0,32 до 314 мкВ/см²), сопровождается в зависимости от длительности его воздействия развитием вегетативных дисфункций, астенических, вестибулярных нарушений, а также развитием полинейропатии конечностей².

Корреляционный анализ показал, что некоторые изменения в самочувствии детей (повышение частоты головокружений и количества КЗЖ на забывчивость и невнимательность) связаны с увеличением общей длительности пользования МТ и интенсивности голосового общения по нему. Эти изменения, по-видимому, отражают кумулятивный эффект воздействия электромагнитного излучения МТ на мозг. Они сходны с описанными в литературе [8, 9, 13, 14], но в нашем исследовании не достигают уровня значимости, что, возможно, связано с небольшой длительностью наблюдения и малым стажем пользования МТ. Кроме того, в отличие от других исследователей, которые применяли более точные, инструментальные методы оценки когнитивных функций [8, 9], мы использовали субъективную оценку в виде жалоб на забывчивость и невнимательность. С небольшим периодом наблюдения, вероятно, связано и то, что мы не обнаружили описанного в литературе [2, 5, 9] существенного увеличения у детей ежедневной длительности разговоров по МТ.

Обращает на себя внимание значимая корреляция между увеличением стажа пользования МТ и снижением КЗЖ на настроение, что, по-видимому, объясняется положительными свойствами МТ. Он обеспечивает определенную психологическую поддержку детям благодаря легкой связи с родными, а также дает доступ к разнообразным интересным играм и развлечениям.

Проведенное исследование показало, что у современных детей влияние длительного пользования МТ на самочувствие зависит не только от ежедневной электромагнитной нагрузки на мозг, связанной с голосовым общением по МТ. За время

² Карпикова Н.И. Клинико-нейрофизиологическое исследование состояния нервной системы работающих в ближней зоне пачечно-импульсного СВЧ-облучения низкой интенсивности. Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 1995.

наблюдения эта нагрузка у детей уменьшилась, поскольку уровень СВЧ-излучения снизился, а ежедневная длительность разговоров существенно не изменилась. Несмотря на это, самочувствие детей ухудшилось. Это ухудшение самочувствия, судя по данным корреляционного анализа, связано с использованием МТ в качестве мультимедийного средства, при котором определяющее значение имеет длительность пребывания у экрана смартфона и многозадачное его использование.

Выводы

1. За 2-летний период наблюдения у младших школьников выявлены значимые изменения способа и режимов использования мобильного телефона, которые состоят в снижении уровня СВЧ-излучения, начале и повышении интенсивности пользования мобильным Интернетом, что связано с заменой кнопочных телефонов на смартфоны.

2. За время наблюдения у детей возросли клинически значимые (несколько раз в неделю) жалобы на неудовлетворенность сном и тревогу.

3. Корреляционный анализ показал, что выявленное у детей повышение жалоб на тревогу связано с переходом к использованию ими смартфона как мультимедийного средства.

Список литературы

1. Вятлева О.А., Курганский А.М. Особенности пользования мобильной связью (интенсивность излучения, временные режимы) и их влияние на показатели здоровья у современных младших школьников // *Здоровье населения и среда обитания*. 2018. № 8 (305). С. 51–54. doi: 10.35627/2219-5238/2018-305-8-51-54
2. Текшева Л.М., Барсукова Н.К., Чумичева О.А., Хатит З.Х. Гигиенические аспекты использования сотовой связи в школьном возрасте // *Гигиена и санитария*. 2014. Т. 93. № 2. С. 60–65.
3. Chiu CT, Chang YH, Chen CC, Ko MC, Li CY. Mobile phone use and health symptoms in children. *J Formos Med Assoc*. 2015;114(7):598–604. doi: 10.1016/j.jfma.2014.07.002
4. Durusoy R, Hassoy H, Özkurt A, Karababa AO. Mobile phone use, school electromagnetic field levels and related symptoms: a cross-sectional survey among 2150 high school students in Izmir. *Environ Health*. 2017;16(1):51. doi: 10.1186/s12940-017-0257-x
5. Вятлева О.А., Курганский А.М. Режимы пользования мобильным телефоном и здоровье детей школьного возраста // *Гигиена и санитария*. 2019. Т. 98. № 8. С. 857–862. doi: 10.18821/0016-9900-2019-98-8-857-862
6. Вятлева О.А., Курганский А.М. Риски для здоровья, связанные с режимами использования и уровнем излучения мобильных телефонов у современных младших школьников // *Гигиена и санитария*. 2019. Т. 98. № 11. С. 1267–1271. doi: 10.18821/0016-9900-2019-98-11-1267-1271
7. Redmayne M, Smith E, Abramson MJ. The relationship between adolescents' well-being and their wireless phone use: a cross-sectional study. *Environ Health*. 2013;12:90. doi: 10.1186/1476-069x-12-90
8. Григорьев Ю.Г., Хорсева Н.И. Мобильная связь и здоровье детей: оценка опасности применения мобильной связи детьми и подростками. Рекомендации детям и родителям. М.: Экономика; 2014. 229 с.
9. Grigoriev YG, Khorseva NI. A longitudinal study of psychophysiological indicators in pupils users of mobile communications in Russia (2006–2017): children are in the group of risk. In: Markov M, ed. *Mobile Communications and Public Health*. N.W., Boca Raton, FL: CRC Press, 2018:237–253. doi: 10.1201/b22486-10
10. Thomas S, Kühnlein A, Heinrich S, Praml G, von Kries R, Radon K. Exposure to mobile telecommunication networks assessed using personal dosimetry and well-being in children and adolescents: the German MobilEe-study. *Environ Health*. 2008;7:54. doi: 10.1186/1476-069x-7-54
11. Schoeni A, Roser K, Rösli M. Symptoms and the use of wireless communication devices: A prospective cohort study in Swiss adolescents. *Environ Res*. 2017;154:275–283. doi: 10.1016/j.envres.2017.01.004
12. Ikeda K, Nakamura K. Association between mobile phone use and depressed mood in Japanese adolescents: a cross-sectional study. *Environ Health Prev Med*. 2014;19(3):187–193. doi: 10.1007/s12199-013-0373-3
13. Ferdous J. Mobile phone usage and awareness of health hazards among the adolescents in Sylhet city. *Imp J Interdiscip Res*. 2017;3(11):325–330.
14. Liu S, Wing YK, Hao Y, Li W, Zhang J, Zhang B. The associations of long-time mobile phone use with sleep disturbances and mental distress in technical college students: a prospective cohort study. *Sleep*. 2019;42(2):zsy213. doi: 10.1093/sleep/zsy213
15. Вятлева О.А., Курганский А.М. Мобильные телефоны и здоровье детей 6–10 лет: значение временных режимов и интенсивность излучения // *Здоровье населения и среда обитания*. 2017. № 8(293). С. 27–30. doi: 10.35627/2219-5238/2017-293-8-27-30
16. Вятлева О.А., Курганский А.М. Влияние использования мобильного интернета на самочувствие, слухоречевую память и электроэнцефалограмму младших школьников. «Сысинские чтения – 2020»: материалы I национального конгресса с международным участием по экологии человека, гигиене и медицине окружающей среды. М.: ФГБУ «ЦСП» ФМБА России, 2020. С. 83–85.
17. Hale L, Guan S. Screen time and sleep among school-aged children and adolescents: a systematic literature review. *Sleep Med Rev*. 2015;21:50–58. doi: 10.1016/j.smrv.2014.07.007
18. Wilmer HH, Sherman LE, Chein JM. Smartphones and cognition: A review of research exploring the links between mobile technology habits and cognitive functioning. *Front Psychol*. 2017;8:605. doi: 10.3389/fpsyg.2017.00605
19. Tamana SK, Ezeugwu V, Chikuma J, et al. Screen-time is associated with inattention problems in preschoolers: Results from the CHILD birth cohort study. *PLoS One*. 2019;14(4):e0213995. doi: 10.1371/journal.pone.0213995
20. Вятлева О.А. Влияние пользования смартфонами на самочувствие, когнитивные функции и морфофункциональное состояние центральной нервной системы у детей и подростков (обзор литературы) // *Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья*. 2020. № 1. С. 4–11.
21. Falbe J, Davidson KK, Franckle RL, et al. Sleep duration, restfulness, and screens in the sleep environment. *Pediatrics*. 2015;135(2):e367–375. doi: 10.1542/peds.2014-2306
22. Royant-Parola S, Legris S. Complex relationships between adolescents and their sleep (sleep patterns, use of new media, and impact on next day's activity). *J Dentofacial Anom Orthod*. 2018;21(1):102–108. doi: 10.1051/odfen/2018040
23. Foerster M, Henneke A, Chetty-Mhlanga S, Rösli M. Impact of adolescents' screen time and nocturnal mobile phone-related awakenings on sleep and general health symptoms: A prospective cohort study. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16(3):518. doi: 10.3390/ijerph16030518

References

1. Vyatleva OA, Kurgansky AM. Features of using of mobile communication (intensity of radiation, temporary modes) and their influence on the health of modern younger schoolchildren. *Zdorov'e Naseleniya*

- i Sreda Obitaniya*. 2018;(8(305)):51–54. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2018-305-8-51-54
2. Teksheva LM, Barsukova NK, Chumicheva OA, Khatit ZKh. Hygienic aspects of cellular communication in school age. *Gigiena i Sanitariya*. 2014;93(2):60–65. (In Russ.)
3. Chiu CT, Chang YH, Chen CC, Ko MC, Li CY. Mobile phone use and health symptoms in children. *J Formos Med Assoc*. 2015;114(7):598–604. doi: 10.1016/j.jfma.2014.07.002
4. Durusoy R, Hassoy H, Özkurt A, Karababa AO. Mobile phone use, school electromagnetic field levels and related symptoms: a cross-sectional survey among 2150 high school students in Izmir. *Environ Health*. 2017;16(1):51. doi: 10.1186/s12940-017-0257-x
5. Vyatleva OA, Kurgansky AM. Modes of use of the cell phone and health of schoolchildren. *Gigiena i Sanitariya*. 2019;98(8):857–862. (In Russ.) doi: 10.18821/0016-9900-2019-98-8-857-862
6. Vyatleva OA, Kurgansky AM. Risks for health associated with use modes and radiation level of cell phones in modern younger schoolchildren. *Gigiena i Sanitariya*. 2019;98(11):1267–1271. (In Russ.) doi: 10.18821/0016-9900-2019-98-11-1267-1271
7. Redmayne M, Smith E, Abramson MJ. The relationship between adolescents' well-being and their wireless phone use: a cross-sectional study. *Environ Health*. 2013;12:90. doi: 10.1186/1476-069x-12-90
8. Grigoryev YuG, Khorseva NI. [Mobile Communication and Children's Health: Assessment of Dangers of Using Mobile Communication by Children and Adolescents: Recommendations for Children and Parents.] Moscow: Ekonomika Publ.; 2014. (In Russ.)
9. Grigoriev YG, Khorseva NI. A longitudinal study of psychophysiological indicators in pupils users of mobile communications in Russia (2006–2017): children are in the group of risk. In: Markov M, ed. *Mobile Communications and Public Health*. N.W., Boca Raton, FL: CRC Press; 2018:237–253. doi: 10.1201/b22486-10
10. Thomas S, Kühnlein A, Heinrich S, Praml G, von Kries R, Radon K. Exposure to mobile telecommunication networks assessed using personal dosimetry and well-being in children and adolescents: the German MobilEe-study. *Environ Health*. 2008;7:54. doi: 10.1186/1476-069x-7-54
11. Schoeni A, Roser K, Rösli M. Symptoms and the use of wireless communication devices: A prospective cohort study in Swiss adolescents. *Environ Res*. 2017;154:275–283. doi: 10.1016/j.envres.2017.01.004
12. Ikeda K, Nakamura K. Association between mobile phone use and depressed mood in Japanese adolescents: a cross-sectional study. *Environ Health Prev Med*. 2014;19(3):187–193. doi: 10.1007/s12199-013-0373-3
13. Ferdous J. Mobile phone usage and awareness of health hazards among the adolescents in Sylhet city. *Imp J Interdiscip Res*. 2017;3(11):325–330.
14. Liu S, Wing YK, Hao Y, Li W, Zhang J, Zhang B. The associations of long-time mobile phone use with sleep disturbances and mental distress in technical college students: a prospective cohort study. *Sleep*. 2019;42(2):zsy213. doi: 10.1093/sleep/zsy213
15. Vyatleva OA, Kurgansky AM. Mobile phones and health of children 6–10 years: importance of time modes and the radiation intensity. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2017;8(293):27–30. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2017-293-8-27-30
16. Vyatleva OA, Kurgansky AM. The impact of mobile internet use on well-being, auditory-speech memory and electroencephalogram of elementary school students. In: *Proceedings of the First National Congress on Human Ecology and Environmental Health with international participation "Sysinskie Chteniya – 2020"*, Moscow, November 19–20, 2020. Moscow: FGBU TsSP FMBA Rossii Publ.; 2020:83–85. (In Russ.)
17. Hale L, Guan S. Screen time and sleep among school-aged children and adolescents: a systematic literature review. *Sleep Med Rev*. 2015;21:50–58. doi: 10.1016/j.smrv.2014.07.007
18. Wilmer HH, Sherman LE, Chein JM. Smartphones and cognition: A review of research exploring the links between mobile technology habits and cognitive functioning. *Front Psychol*. 2017;8:605. doi: 10.3389/fpsyg.2017.00605
19. Tamana SK, Ezeugwu V, Chikuma J, et al. Screen-time is associated with inattention problems in preschoolers: Results from the CHILDBirth cohort study. *PLoS One*. 2019;14(4):e0213995. doi: 10.1371/journal.pone.0213995
20. Vyatleva OA. Influence of use of smartphones on well-being, cognitive functions and morphofunctional state of the central nervous system in children and adolescents (review). *Voprosy Shkol'noy i Universitetskoy Meditsiny i Zdorov'ya*. 2020;(1):4–11. (In Russ.)
21. Falbe J, Davidson KK, Franckle RL, et al. Sleep duration, restfulness, and screens in the sleep environment. *Pediatrics*. 2015;135(2):e367–375. doi: 10.1542/peds.2014-2306
22. Royant-Parola S, Legris S. Complex relationships between adolescents and their sleep (sleep patterns, use of new media, and impact on next day's activity). *J Dentofacial Anom Orthod*. 2018;21(1):102–108. doi: 10.1051/odfen/2018040
23. Foerster M, Henneke A, Chetty-Mhlanga S, Rösli M. Impact of adolescents' screen time and nocturnal mobile phone-related awakenings on sleep and general health symptoms: A prospective cohort study. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16(3):518. doi: 10.3390/ijerph16030518





Оценка знаний школьников о здоровом питании в условиях цифровой среды

Ю.В. Соловьева¹, Ж.Ю. Горелова¹, Т.А. Летучая¹, Н.Б. Мирская¹, А.Р. Зарецкая²

¹ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава России,
Ломоносовский пр., д. 2, стр. 1, г. Москва, 119991, Российская Федерация

²ГБОУ г. Москвы «Школа № 1465 им. адмирала Н.Г. Кузнецова»,
Брянская ул., д. 10, г. Москва, 121059, Российская Федерация

Резюме

Введение. В настоящее время в суточных рационах современных школьников присутствуют в основном продукты питания, содержащие в избыточном количестве жиры и углеводы при низком содержании белков, витаминов и микроэлементов. Широкое распространение приобрели стереотипы питания, связанные с употреблением сублимированной и рафинированной пищи, продуктов системы быстрого приготовления, так называемых фастфудов. Такие негативные проявления пищевого поведения школьников во многом обусловлены недостаточным уровнем их знаний, поэтому повышение грамотности в вопросах питания, а также меры, направленные на формирование грамотности, остаются необходимыми для сохранения и укрепления здоровья подрастающего поколения.

Цель: оценка знаний современных школьников о здоровом питании в условиях цифровой среды с помощью модифицированного опросника.

Материалы и методы. Для изучения знаний школьников о здоровом питании использовался модифицированный авторами опросник, базирующийся на 10 принципах здорового питания ВОЗ. Опросник включает 23 вопроса для самостоятельного заполнения школьниками. В исследовании приняли участие 73 школьника 5-х классов г. Москвы.

Результаты. Необходимый уровень знаний о здоровом питании отсутствовал практически у всех опрошенных. 93 % школьников имели средний уровень грамотности, 7 % – низкую грамотность, обучающиеся с высокой грамотностью отсутствовали. Рацион считали несбалансированным 14 %, частично сбалансированным – 7 %, избыточно калорийным – 70 % школьников. О влиянии питания на успеваемость в школе положительно ответили 10 %, не уверены в этом 20 %, 70 % ответили, что питание не оказывает влияния на успеваемость.

Заключение. Выявленные нарушения пищевого поведения были связаны с уровнем пищевой грамотности. Использованный опросник позволил получить подробную информацию об особенностях питания школьников и может быть рекомендован для более масштабного опроса с целью раннего выявления нарушений пищевого поведения, для улучшения пищевой грамотности и предотвращения нарушений здоровья.

Ключевые слова: знания о здоровом питании, школьники, пищевое поведение, модифицированный опросник.

Для цитирования: Соловьева Ю.В., Горелова Ж.Ю., Летучая Т.А., Мирская Н.Б., Зарецкая А.Р. Оценка знаний школьников о здоровом питании в условиях цифровой среды // Здоровье населения и среда обитания. 2021. Т. 29. № 10. С. 41–46. doi: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2021-29-10-41-46>

Сведения об авторах:

✉ Соловьева Юлия Валерьевна – к.м.н., старший научный сотрудник лаборатории комплексных проблем гигиены детей и подростков ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава России; e-mail: yula_24@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6208-2118>.

Горелова Жанетта Юрьевна – д.м.н., проф., главный научный сотрудник лаборатории комплексных проблем гигиены детей и подростков ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава России; e-mail: nczdlep@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9787-4411>.

Летучая Татьяна Анатольевна – научный сотрудник лаборатории комплексных проблем гигиены детей и подростков ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава России; e-mail: letuchaya.ta@nczd.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7831-6230>.

Мирская Наталия Борисовна – д.м.н., главный научный сотрудник лаборатории комплексных проблем гигиены детей и подростков ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава России; e-mail: n.mirskaya@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0457-4795>.

Зарецкая Анна Романовна – заместитель директора по содержанию образования Департамента образования и науки города Москвы, западный административный округ; ГБОУ г. Москвы «Школа № 1465 им. адмирала Н.Г. Кузнецова»; e-mail: zaretskaya.ar@school1465.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4972-669X>.

Информация о вкладе авторов: Соловьева Ю.В. – анализ полученных данных, формальный анализ, обзор публикаций по теме статьи, редактирование статьи; Горелова Ж.Ю. – разработка дизайна исследования, курирование данных, управление проектом, редактирование материала; Летучая Т.А. – получение данных для анализа, программное обеспечение, проверка, визуализация; Мирская Н.Б. – редактирование текста рукописи, концептуализация, обзор публикаций по теме статьи; Зарецкая А.Р. – методология, ресурсы.

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Соблюдение правил биоэтики: работа выполнялась в соответствии с принципами Хельсинкской декларации; все родители школьников подписали информированное согласие по проведению работы Минздрава России вх. № 15-2/1076 от 16.10.2020 на № 88-2/20-504-0 от 24.09.2020 по подготовке и реализации исследования в рамках «Россия – ВОЗ по развитию сети школьной медицины в странах ВЕЦА».

Статья получена: 27.08.21 / Принята к публикации: 22.10.21 / Опубликована: 30.10.21

Assessment of Healthy Eating Awareness of Schoolchildren in a Digital Environment

Yulia V. Solovyeva,¹ Janetta Yu. Gorelova,¹ Tatyana A. Letuchaya,¹
Nataliya B. Mirskaya,¹ Anna R. Zaretskaya²

¹National Medical Research Center for Children's Health,
Bldg 1, 2 Lomonosovsky Avenue, Moscow, 119991, Russian Federation

²School No. 1465 named after Admiral N.G. Kuznetsov,
10 Bryanskaya Street, Moscow, 121059, Russian Federation

Summary

Introduction: Daily diets of contemporary schoolchildren mainly consist of foodstuffs, which are rich in fats and carbohydrates but poor in proteins, vitamins, and trace elements. Food stereotypes associated with consumption of freeze-dried and refined

food as well as fast food products have become widespread. Such negative manifestations of the eating behavior of schoolchildren are largely determined by nutritional unawareness and necessitate appropriate measures for enhancing food literacy to preserve and strengthen health of the younger generation.

Objectives: To assess nutritional awareness of contemporary schoolchildren in a digital environment using a modified questionnaire.

Materials and methods: We modified the questionnaire developed on the basis of ten principles of healthy eating promoted by the World Health Organization to establish healthy diet awareness of 73 Moscow fifth-year schoolchildren. The self-administered questionnaire contained 23 questions.

Results: Almost all the respondents lacked the necessary level of knowledge about healthy eating: 93 % and 7 % of the schoolchildren had a moderate and low food literacy level, respectively, and none of the pupils demonstrated a high level of awareness. The diet was perceived as unbalanced or partially balanced by 14 % and 7 %, respectively, and high-calorie – by 70 % of the respondents. Only 10 % of the pupils agreed that the diet influenced their school performance, while 20 % of them were not sure about that and 70 % disagreed.

Conclusions: The identified eating disorders were associated with the level of food literacy. Our questionnaire proved to be an effective tool of obtaining detailed information about dietary habits of schoolchildren, and it can therefore be recommended for a larger survey aimed at early detection of eating disorders, improvement of food literacy, and prevention of nutrition-related health problems.

Keywords: healthy diet awareness, schoolchildren, eating behavior, modified questionnaire.

For citation: Solovyeva YuV, Gorelova JYu, Letuchaya TA, Mirskaya NB, Zaretskaya AR. Assessment of healthy eating awareness of schoolchildren in a digital environment. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2021; 29(10):41–46. (In Russ.) doi: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2021-29-10-41-46>

Author information:

✉ Yulia V. Solovyeva, Cand. Sci. (Med.); Senior Researcher, Laboratory of Complex Problems of Hygiene of Children and Adolescents, National Medical Research Center for Children's Health; e-mail: yula_24@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6208-2118>.

Janetta Yu. Gorelova, Dr. Sci. (Med.); Professor; Chief Researcher, Laboratory of Complex Problems of Hygiene of Children and Adolescents, National Medical Research Center for Children's Health; e-mail: nczdlep@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9787-4411>.

Tatyana A. Letuchaya, Researcher, Laboratory of Complex Problems of Hygiene of Children and Adolescents, National Medical Research Center for Children's Health; e-mail: letuchaya.ta@nczd.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7831-6230>.

Natalia B. Mirskaya, Dr. Sci. (Med.); Chief Researcher, Laboratory of Complex Problems of Hygiene of Children and Adolescents, National Medical Research Center for Children's Health; e-mail: n.mirskaya@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0457-4795>.

Anna R. Zaretskaya, Deputy Director for Educational Content, Moscow Department of Education and Science, Western Administrative District; School No. 1465 named after Admiral N.G. Kuznetsov; e-mail: zaretskaya.ar@school1465.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4972-669X>.

Author contributions: Solovyeva Yu.V. analyzed data, did a literature review, and edited the manuscript; Gorelova Zh.Yu. developed the study conception and design, supervised data, managed the project, and edited the manuscript; Letuchaya T.A. acquired, processed, verified, and visualized data; Mirskaya N.B. edited the manuscript, developed the study conception and design, and did a literature review; Zaretskaya A.R. was responsible for methodology and resources; all authors reviewed the results and approved the final version of the manuscript.

Funding: The authors received no financial support for the research, authorship, and/or publication of this article.

Conflict of interest: The authors declare that there is no conflict of interest.

Respect for patient rights and principles of bioethics: The research was conducted in accordance with the Helsinki Declaration. Parents of the respondents signed an informed consent to participate in the work of the Russian Ministry of Health within preparation and implementation of the Project of the Russian Federation and the WHO Regional Office for Europe on creating a network of health promoting schools in EECA countries.

Received: August 27, 2021 / Accepted: October 22, 2021 / Published: October 30, 2021

Введение. Одним из приоритетных направлений сохранения и укрепления здоровья детей и подростков является полноценное, сбалансированное питание, тогда как при недостаточном поступлении питательных веществ происходят негативные изменения показателей физического развития, повышается уровень заболеваемости, отмечаются нарушения обмена веществ, возрастает число хронических заболеваний^{1,2} [1–11]. Масштабными исследованиями показано, что до 80 % всех заболеваний так или иначе связаны с питанием, а 41 % заболеваний – с основными детерминантами питания (документы Европейского РБ ВОЗ) [12].

Особенно ярко это проявляется в период обучения ребенка в школе, так как данный этап в жизни детей и подростков сопровождается интенсивными умственными нагрузками, усиление которых в настоящее время связано с внедрением в школы электронных средств обучения³.

Появляющиеся и существующие цифровые технологии оказывают влияние на формирование не всегда правильного пищевого поведения детей и подростков, нарушается режим, сбалансированность рационов и качество питания. Общение в социальных сетях влияет на выбор продуктов, блюд, напитков, образ жизни как взрослых, так и школьников. При чрезмерном пребывании

за экраном монитора дети меньше двигаются, реже бывают на свежем воздухе, что может способствовать развитию алиментарно-зависимых заболеваний, набору лишнего веса.

В подростковом возрасте происходит завершение формирования основных функциональных систем организма и скелетной мускулатуры, процессов полового созревания, становление эндокринной системы, совершенствуется деятельность нервной системы [4, 5, 8, 13, 14].

Для реализации таких сложных процессов в организме детей и подростков обязательным условием является поступление питательных веществ в достаточном количестве и высокого качества с учетом физиологических норм потребности в тех или иных веществах и энергии в разных возрастных группах [15].

В связи с этим особую актуальность приобретают проблемы школьного питания, обеспечения организма обучающихся всеми необходимыми пищевыми ингредиентами, витаминами, макро- и микроэлементами [7, 8, 15].

Однако в настоящее время в суточных рационах современных школьников присутствуют в основном продукты питания, содержащие в избыточном количестве жиры и углеводы при низком содержании белков, витаминов и микроэлементов. Широкое распространение приобрели

¹ Влияние правильного питания на здоровье человека [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://growfood.pro/blog/zdorov-e/vliyanie-pravil-nogo-pitaniya-na-zdorov-e-cheloveka/> (дата обращения: 01.06.2021).

² Питание в профилактической медицине: Основные синдромы недостаточности питания, эпидемиология и пути борьбы с ними: пер. с англ. / под ред. Г.Х. Битока, Дж.М. Бенгоа. М.: Медицина, 2018. 594 с.

³ Проект «Московская электронная школа» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.mos.ru/city/projects/mesh/> (дата обращения: 27.06.2020).

стереотипы питания, связанные с употреблением сублимированных и рафинированных продуктов системы быстрого питания, так называемых фастфудов [15–17].

Такие негативные проявления пищевого поведения школьников во многом обусловлены недостаточным уровнем их знаний, что неоднократно было доказано отечественными и зарубежными специалистами [9, 18–23]. Поэтому повышение грамотности в вопросах питания, а также меры, направленные на повышение этой грамотности как среди школьников, так и среди родителей и учителей, по-прежнему остаются необходимыми для сохранения и укрепления здоровья подрастающего поколения [10, 13, 17, 24, 25].

Цель исследования — оценка знаний современных школьников о здоровом питании в условиях цифровой среды с помощью модифицированного опросника.

Материалы и методы исследования. Для изучения знаний современных школьников о здоровом питании в условиях цифровой среды использовалась модифицированная авторами «Анкета-опросник школьника о здоровом питании», базирующаяся на 10 принципах здорового питания ВОЗ⁴. Модификация опросника заключается в следующем.

1. Опросник включает 23 вопроса для самостоятельного заполнения школьниками.

2. Исключены вопросы по грудному вскармливанию и употреблению алкоголя.

3. Уровень знаний школьников оценивается в баллах по 3-бальной шкале (0–1–2 балла). Чем выше показатель шкалы в анкете — тем лучше оценка в баллах по опроснику. Так, низкий уровень знаний в сумме составляет от 0 до 20 баллов, средний уровень — от 21 до 34 баллов и высокий — от 35 до 42 баллов.

4. Варианты ответов на вопросы разделены по принципу светофора: «полезные продукты» отмечены зеленым цветом, «менее полезные продукты» — желтым, «неполезные» — оранжевым и так называемые вредные продукты — красным.

Красные вопросы светофора содержат вопросы по выбору блюд и напитков из ассортимента школьного буфета для быстрого завтрака на перемене, а также по информированности школьников о калорийности своего суточного рациона, индексе массы тела (ИМТ) и влиянии питания на успеваемость.

Желтые вопросы светофора содержат вопросы о преобладающих продуктах в рационе питания школьников, о наличии и частоте в их рационе рыбы, видах гарнира и сладких кондитерских изделий, а также употреблении пищи перед сном.

Оранжевые вопросы светофора содержат вопросы об употреблении обучающимися в пищу свежих овощей, молочных и кисломолочных продуктов, хлеба и хлебобулочных изделий, выборе напитков; о способе приготовления пищи, которому отдают предпочтение школьники; об отношении к системе быстрого питания (фастфуд), потреблении соли, наличии в рационе так называемых вредных, нездоровых продуктов.

Зеленые вопросы светофора содержат вопросы о разнообразии рациона, частоте потребления пищи в течение дня, наличии завтрака дома перед уходом в школу, частоте употребления фруктов и овощей, здоровых продуктов.

Разделение вопросов на цвета по принципу светофора было рекомендовано школьным психологом и согласовано с педагогами.

В исследовании приняли участие 73 школьника 5-х классов г. Москвы, из которых 17 человек вышли на разных сроках из исследования по причине:

1) некорректного и неполного заполнения анкеты — 7 человек;

2) вышли из исследования раньше срока / на первой неделе / на онлайн-обучение в связи с симптомами ОРВИ и др. — 5 человек;

3) ответили неправильно / не поняли задание, правила заполнения анкеты по принципу светофора — 5 человек.

Материал статьи одобрен ЛНЭК при ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России (Протокол № 8 от 26.08.2021).

Результаты исследования и их обсуждение.

Возраст детей в среднем составил 11 лет. Средний рост мальчиков — 153 см, девочек — 155 см. Масса тела мальчиков в среднем составила 43 кг, а девочек — 40 кг.

ИМТ у мальчиков составил 15,23–20,45 при норме по критериям ВОЗ 14,1–19,2; у девочек показатель ИМТ составил 14,84–20,0 при норме 13,9–19,9. Таким образом, рост мальчиков в среднем оказался ниже, чем у девочек, тогда как массу тела, по сравнению с критериями ВОЗ и по сравнению с девочками, мальчики имели несколько выше ($p > 0,05$).

На первом этапе исследования опрос школьников показал, что сами обучающиеся считают свои знания по вопросам питания достаточно полными, однако в ходе дальнейших исследований было выявлено, что 93 % школьников имели средний уровень грамотности, набрав от 21 до 34 баллов, 7 % школьников имели низкую грамотность — от 0 до 34 баллов, обучающиеся с высокой грамотностью (от 35 до 42 баллов) отсутствовали.

Считали свой рацион сбалансированным 79 % школьников, частично сбалансированным — 7 %, несбалансированным — 14 % опрошенных.

Употребляли пищу 4–5 раз в сутки 68 % школьников, 3 раза — 4 % и менее 3 раз в сутки — 28 % обучающихся. Завтракали дома 57 % опрошенных, иногда завтракали — 23 %, не завтракали — 20 %.

Ежедневно употребляли фрукты 79 %, «иногда» фрукты присутствовали в рационе у 14 % школьников, вообще не употребляли фрукты 7 % обучающихся. Рыбу употребляли 2–3 раза в неделю 14 % опрошенных школьников, употребляли ее иногда 54 %, у 32 % школьников рыба в рационе отсутствовала. В качестве гарнира овощи употребляли 11 % обучающихся; так называемые условно полезные продукты, такие как, например, макароны из муки грубого помола, — 72 %; рис и картофель — 18 % школьников. Сладости ежедневно присутствовали в рационе 43 % опрошенных, такое же число школьников употребляли сладости иногда, отсутствовали в рационе они у 14 %.

В школьном буфете только 14 % обучающихся перекусывали фруктами и овощами, в то время как 86 % употребляли в качестве перекуса сладкую выпечку. Из напитков в буфете воду употребляли

⁴ Руководство по детскому питанию и физической активности для родителей и людей, работающих с детьми 6–10 лет. Всемирная организация здравоохранения. 2020. 129 с. WHO/EURO:2020-1115-40861-55277.

25 %, сок — 11 % и 64 % школьников предпочитали сладкие газированные напитки.

Свой рацион считают избыточно калорийным 70 % опрошенных, умеренно калорийным — 23 % и оптимальным — 7 %. Про свой ИМТ знали 25 % обучающихся, не знали о таком показателе, а соответственно не знали свой ИМТ, 75 % опрошенных.

О влиянии питания на успеваемость в школе положительно ответили 10 %, не уверены в их взаимосвязи 20 %, а 70 % ответили, что питание не оказывает влияния на успеваемость.

Продукты растительного происхождения преобладали в рационе у 4 % школьников, на смешанный рацион питания как растительного, так и животного происхождения указали 75 % обучающихся, а у 21 % опрошенных в рационе на гарнир преобладали продукты, содержащие легкоусвояемые углеводы, такие как картофель и рис.

Пищу дополнительно досаливали в тарелке 4 % школьников, иногда ее досаливали 64 %, не досаливали 32 %.

Ежедневно употребляют овощи 72 % школьников и не употребляют 28 %. Молочные продукты ежедневно присутствовали в рационе у 50 % опрошенных, иногда употребляли молочные продукты 46 %, а вообще не употребляли 4 %. Хлеб ежедневно присутствовал в рационе 50 % школьников, иногда хлеб включали в свой рацион 43 % и не употребляли хлеб вообще 7 % учащихся.

Воду в качестве напитка в течение дня предпочитают 47 %, соки — 18 %, сладкие газированные напитки — 35 % школьников.

Сладости считали носителями «пустых калорий» 32 % обучающихся, не знали об этом 36 % и так не считали 32 % опрошенных.

Блюда фастфуда, как показало исследование, предпочитали 40 %, а в рационе 60 % школьников такие блюда отсутствовали.

По способу приготовления 40 % обучающихся предпочитали вареную пищу и пищу, приготовленную на пару, 28 % — тушеную, 32 % — жареную.

Таким образом, по результатам проведенного опроса необходимый уровень знаний о здоровом питании отсутствовал практически у всех опрошенных. Выявленные нарушения пищевого поведения были связаны с уровнем пищевой грамотности, который оценивали с использованием модифицированного авторами опросника ВОЗ, что позволило получить подробную информацию об особенностях питания младших школьников. Для оценки качества анкеты был проведен сравнительный анализ 8 опросников по вопросам питания, которые используются в исследованиях [12, 13, 15, 19, 21, 26, 27]. Выбраны наиболее отвечающие нашим задачам опросники, подходящие для работы, включая опросник ВОЗ. Анализ показал, что часть анкет/опросников посвящена вопросам организации питания, еще часть — очень громоздкие (включают также вопросы об образе жизни, режиме двигательной активности, сна), тяжелые к восприятию, неудобные в использовании для младших школьников, из-за чего удлинняется время их заполнения, или являются недостаточно информативными, содержат мало вопросов для выявления уровня знаний, а также нет стандартизованного, систематического подхода к их использованию, поэтому за основу нами был выбран опросник ВОЗ, основанный

на 10 принципах здорового питания, из которого были исключены вопросы по грудному вскармливанию и вопросы для взрослых (по употреблению спиртных напитков).

Недостатки действующих опросников по вопросам оценки знаний в области здорового питания: наличие множества разнообразных несистематизированных вопросов; время заполнения более 10–15 минут; трудность перекодировки данных и подсчета шкал; отсутствие единых показателей для определения значимых изменений; расшифровка анкет довольно сложна.

Преимущества модифицированного опросника: применяется для оценки здорового питания, возможно сравнение показателей здорового питания с данными Европейского и Российского анализа, оценка уровня знаний.

Разработанная версия опросника удобна в применении, содержит 23 вопроса для оценки знаний в области здорового питания. Опросник оценивает уровень знаний респондентов, содержит вопросы об общих параметрах, таких как рост и вес, о режиме питания, сбалансированности рациона, а также предпочтениях респондентов по характеристикам продуктов питания: вкус, полезность, быстрота, способ приготовления и ориентирован на формирование рекомендаций. Опросник предоставляет подробную информацию для выявления грамотности школьников в вопросах здорового питания и может быть широко использован с целью раннего выявления нарушений пищевого поведения у детей.

Заключение. По результатам работы по оценке знаний школьников о здоровом питании можно сделать ряд выводов.

1. Использование модифицированного авторами опросника позволило оценить уровень знаний о здоровом питании обучающихся 5-х классов Москвы.

2. Необходимый уровень знаний о здоровом питании отсутствовал практически у всех опрошенных. У 93 % уровень знаний оказался средним, составив от 21 до 34 баллов, а у 7 % — низким (от 20 баллов и ниже), хотя большинство школьников (93 %) считали свои знания достаточными.

3. Недостаточный уровень знаний школьников выражался в следующем:

- не знали про свой ИМТ 75 %;
- считали, что питание не влияет на школьную успеваемость, 70 %;
- менее 3 раз в сутки употребляли пищу 28 %;
- иногда завтракали 23 %, не завтракали 20 % обучающихся.

4. Основными нарушениями пищевого поведения были следующие.

4.1. В своем рационе учащиеся предпочитали:

- продукты системы быстрого приготовления «фастфуд» — 40 % опрошенных;
- жареную пищу — 32 %;
- сладости ежедневно — 43 %;
- сладкие газированные напитки — 35 %;
- в школьном буфете в качестве перекуса сладкую выпечку — 86 % и сладкие газированные напитки — 64 %;
- гарниры с преобладанием легкоусвояемых углеводов, такие как картофель и рис, — 21 %.

4.2. В рационе опрошенных обучающихся (фактически):

- иногда присутствовала рыба в 54 % случаев, молочные продукты — в 46 % и фрукты — в 14 %;

— постоянно отсутствовала рыба в 32 % случаев, овощи — в 28 %, фрукты — в 7 % и молочные продукты — в 4 %.

5. Считали свой рацион несбалансированным 14 %, частично сбалансированным — 7 %, избыточно калорийным — 70 % школьников.

6. Выявленные существенные нарушения пищевого поведения большинства опрошенных доказывают связь между пищевой грамотностью и пищевым поведением школьников.

По результатам проведенного исследования школьники нуждаются в повышении грамотности в области здорового питания для формирования здорового пищевого поведения с целью сохранения и укрепления здоровья.

Необходимо проведение систематической работы, направленной на формирование у детей и подростков стереотипов здорового питания. Рацион питания обучающихся должен соответствовать гигиеническим и возрастным нормам, индивидуальным особенностям, что возможно только при совместной коллективной работе медицинских работников, школы и семьи.

Использованный в исследовании опросник позволил получить подробную информацию об особенностях питания школьников в современных условиях цифровой среды и в дальнейшем может быть рекомендован для более масштабного опроса с целью раннего выявления нарушений детьми пищевого поведения, для улучшения их пищевой грамотности и, таким образом, предотвращения нарушений здоровья.

Список литературы

1. Мамчик Н.П., Габбасова Н.В., Дзень Н.В. Расстройства пищевого поведения как предиктор формирования избыточной массы тела у здоровых людей // Научно-медицинский вестник Центрального Черноземья. 2018. № 73. С. 79–86.
2. Лескова И.В., Ершова Е.В., Никитина Е.А., Красниковский В.Я., Ершова Ю.А., Адамская Л.В. Ожирение в России: современный взгляд под углом социальных проблем. Ожирение и метаболизм. 2019. № 16 (1). С. 20–26. doi: 10.14341/omet 9988
3. Изотова Е.А., Пак А.В. Значение культуры питания и гигиенического ухода за полостью рта в развитии кариеса у школьников средних классов // Бюллетень медицинских интернет-конференций. 2013. Т. 3. № 9. С. 1092–1093.
4. Тапешкина Н.В. Характеристика состояния здоровья детей и подростков в связи с фактором «Питание». Здоровье молодежи: в 5 т. / под ред. Н.Ф. Герасименко, П.В. Глыбочко, И.Э. Есауленко, В.И. Попова, В.И. Стародубова, В.А. Тутельяна. М.: Научная книга, 2019. Т. 2: Основные факторы риска, определяющие здоровье молодежи. Вопросы нарушения питания. 2019. Гл. 11. С. 184–204.
5. Аминова О.С., Титенкова Н.Н., Уварова Ю.Е. Питание молодежи как фактор самосохранительного поведения. Здоровье молодежи: в 5 т. / под ред. Н.Ф. Герасименко, П.В. Глыбочко, И.Э. Есауленко, В.И. Попова, В.И. Стародубова, В.А. Тутельяна. М.: Научная книга, 2019. Т. 2: Основные факторы риска, определяющие здоровье молодежи. Вопросы нарушения питания. 2019. Гл. 12. С. 205–216.
6. Габбасова Н.В., Дзень Н.В. Ожирение и расстройство пищевого поведения в молодежной среде: современное состояние проблемы. Здоровье молодежи: в 5 т. / под ред. Н.Ф. Герасименко, П.В. Глыбочко, И.Э. Есауленко, В.И. Попова, В.И. Стародубова, В.А. Тутельяна. М.: Научная книга, 2019. Т. 2: Основные факторы риска, определяющие здоровье молодежи. Вопросы нарушения питания. 2019. Гл. 15. С. 246–260.
7. Мирская Н.Б. Пищевое поведение современных учащихся как фактор риска нарушений и заболеваний их органа зрения. Здоровье молодежи: в 5 т. / под ред. Н.Ф. Герасименко, П.В. Глыбочко, И.Э. Есауленко, В.И. Попова, В.И. Стародубова, В.А. Тутельяна. М.: Научная книга, 2019. Т. 2: Основные факторы риска, определяющие здоровье молодежи. Вопросы нарушения питания. 2019. Гл. 19. С. 312–322.
8. Соколова Н.В., Гончарова И.Г., Губина О.И., Анализ результатов Мониторинга фактического питания подростков старшего школьного возраста. Здоровье молодежи: в 5 т. / под ред. Н.Ф. Герасименко, П.В. Глыбочко, И.Э. Есауленко, В.И. Попова, В.И. Стародубова, В.А. Тутельяна. М.: Научная книга, 2019. Т. 2: Основные факторы риска, определяющие здоровье молодежи. Вопросы нарушения питания. 2019. Гл. 20. С. 323–338.
9. Salam RA, Das JK, Ahmed W, *et al.* Effects of preventive nutrition interventions among adolescents on health and nutritional status in low- and middle-income countries: A systematic review and meta-analysis. *Nutrients*. 2019;12(1):49. doi: 10.3390/nut12010049
10. Corvalán C, Garmendia ML, Jones-Smith, *et al.* Nutrition status of children in Latin America. *Obes Rev*. 2017;18(Suppl 2):7–18. doi: 10.1111/obr.12571
11. Smith JD, Berkel C, Jordan N, *et al.* An individually tailored family-centered intervention for pediatric obesity in primary care: study protocol of a randomized type II hybrid effectiveness-implementation trial (Raising Healthy Children study). *Implement Sci*. 2018;13(1):11. doi: 10.1186/s13012-017-0697-2
12. Корденко А.Н., Ковыло В.И., Попов В.И., Тарасенко П.А. Критические факторы качества жизни подростков // Гигиена и санитария. 2015. Т. 94. № 9. С. 20–21.
13. To QG, Do DV, To KG, Gallegos D. After-school tutoring, electronic device availability, and obesity among fifth-grade students in Ho Chi Minh City, Vietnam. *Asia Pac J Public Health*. 2021;33(1):93–99. doi: 10.1177/1010539520968465
14. Тутельян В.А., Спиричев В.Б., Шатнюк Л.Н. Коррекция микронутриентного дефицита важнейший аспект концепции здорового питания населения России // Вопросы питания. 1999. Т. 68. № 1. С. 3–11.
15. Горелова Ж.Ю., Филиппова С.П., Соловьева Ю.В., Плац-Колдобенко А.Н., Летучая Т.А., Салдан И.П., Жукова О.В. Роль семьи и школы в формировании пищевого поведения учащихся Москвы и Алтайского края // Профилактическая медицина. 2018. Т. 21. № 6. С. 63–67.
16. Скворцова В.А., Боровик Т.Э., Семенова Н.Н. и др. Сахар и соль в питании ребенка раннего возраста: влияние на состояние здоровья // Вопросы современной педиатрии. 2016. № 15 (6). С. 596–603. doi: 10.1016/15690/vsp.v15i6.1657
17. Zhao Y, Wang L, Xue H, Wang H, Wang Y. Fast food consumption and its associations with obesity and hypertension among children: results from the baseline data of the Childhood Obesity Study in China Mega-cities. *BMC Public Health*. 2017;17(1):933. doi: 10.1186/s12889-017-4952-x
18. Сохань И.В. Фаст-фуд как актуальная гастрономическая практика потребления // Журнал социологии и социальной антропологии. 2014. Т. 14. № 5. С. 260–269.
19. Кучма В.Р., Макарова А.Ю., Ямщикова Н.Л., Нарышкина Е.В., Ларионова А.В., Малашенкова А.В., Пятенко Е.А. Формирование знаний обучающихся в области здорового питания // Российский педиатрический журнал. 2018. № 21(4). С. 221–224. doi: 10.18821/1560-9561-2018-21(4)-221-224
20. Горелова Ж.Ю., Иваненко А.В., Петренко А.О., Соловьева Ю.В., Летучая Т.А., Углов С.Ю. Современные подходы к разработке рационов питания школьников // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. 2019. № 1. С. 40–48.
21. Кучма В.Р., Горелова Ж.Ю., Иваненко А.В., Петренко А.О., Соловьева Ю.В., Летучая Т.А. Использование возможностей информационного сервера «Ваш выбор» в питании как инструмента для формирования правильного выбора блюд школьного рациона // Гигиена и санитария. 2020. № 99(12). С. 1407–1411.
22. Макарова С.Г., Тимофеева А.Г., Горелова Ж.Ю., Ясаков Д.С. Основы здорового питания. Основы здорового образа жизни детей / под ред. А.П. Фисенко,

- 2-е изд. испр. и доп. М.: Полиграфист и издатель, 2021. Информационные материалы ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России. С. 44–58.
23. Taylor BJ, Gray AR, Galland BC, *et al.* Targeting sleep, food, and activity in infants for obesity prevention: An RCT. *Pediatrics*. 2017;139(3):e20162037. doi: 10.1542/peds.2016-2037
 24. Hodder RK, Stacey FG, Wyse RJ, *et al.* Interventions for increasing fruit and vegetable consumption in children aged five years and under. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017;9(9):CD008552. doi: 10.1002/14651858.CD008552.pub3
 25. Bailey CJ, Drummond MJ, Ward PR. Food literacy programmes in secondary schools: a systematic literature review and narrative synthesis of quantitative and qualitative evidence. *Public Health Nutr*. 2019;22(15):2891–2913. doi: 10.1017/S1368980019001666
 26. Brooks N, Begley A. Adolescent food literacy programmes: A review of the literature. *Nutr Diet*. 2014;71(3):158–171. doi: 10.1111/1747-0080.12096
 27. Renko S. The role of education in promoting healthy eating: Croatian parents' and teachers' perspectives. In: *Proceedings of the 11th annual International Conference of Education, Research and Innovation, November 12–14, 2018*. IATED; 2018:3688–3694. doi: 10.21125/iceri.2018.1819
- ### References
1. Mamchik NP, Gabbasova NV, Dzen NV. Eating disorders as a predictor of excess body weight in healthy people. *Nauchno-Meditsinskiy Vestnik Tsentralnogo Chernozem'ya*. 2018;(73):79–86. (In Russ.)
 2. Leskova IV, Ershova EV, Nikitina EA, Krasnikovskiy VYa, Ershova YuA, Adamskaya LV. Obesity in Russia: Modern view in the light of a social problems. *Ozhirenie i Metabolizm*. 2019;16(1):20–26. (In Russ.) doi: 10.14341/ommet9988
 3. Izotova EA, Pak AV. [The value of eating culture and hygienic oral care in the development of caries in secondary school pupils.] *Byulleten' Meditsinskikh Internet-Konferentsiy*. 2013;3(9):1092–1093. (In Russ.)
 4. Tapeschkina NV. [Characteristics of the health status of children and adolescents related to nutrition.] In: Gerasimenko NF, Glybochko PV, Esaulenko IE, Popov VI, Starodubov VI, Tuteliyan VA, eds. *[Adolescent Health.]* Moscow: Nauchnaya Kniga Publ.; 2019;2:184–204. (In Russ.)
 5. Aminova OS, Titenkova NN, Uvarova YuE. [Nutrition of young people as a factor of self-preservation behavior.] In: Gerasimenko NF, Glybochko PV, Esaulenko IE, Popov VI, Starodubov VI, Tuteliyan VA, eds. *[Adolescent Health.]* Moscow: Nauchnaya Kniga Publ.; 2019;2:205–216. (In Russ.)
 6. Gabbasova NV, Dzen NV. [Obesity and eating disorder among youth: State of the art.] In: Gerasimenko NF, Glybochko PV, Esaulenko IE, Popov VI, Starodubov VI, Tuteliyan VA, eds. *[Adolescent Health.]* Moscow: Nauchnaya Kniga Publ.; 2019;2:246–260. (In Russ.)
 7. Mirskaya NB. [Eating behavior of contemporary students as a risk factor for disorders and diseases of their organ of vision.] In: Gerasimenko NF, Glybochko PV, Esaulenko IE, Popov VI, Starodubov VI, Tuteliyan VA, eds. *[Adolescent Health.]* Moscow: Nauchnaya Kniga Publ.; 2019;2:312–322. (In Russ.)
 8. Sokolova NV, Goncharova IG, Gubina OI. [Analysis of the results of monitoring actual nutrition of high school adolescents.] In: Gerasimenko NF, Glybochko PV, Esaulenko IE, Popov VI, Starodubov VI, Tuteliyan VA, eds. *[Adolescent Health.]* Moscow: Nauchnaya Kniga Publ.; 2019;2:323–338. (In Russ.)
 9. Salam RA, Das JK, Ahmed W, *et al.* Effects of preventive nutrition interventions among adolescents on health and nutritional status in low- and middle-income countries: A systematic review and meta-analysis. *Nutrients*. 2019;12(1):49. doi: 10.3390/nu12010049
 10. Corvalán C, Garmendia ML, Jones-Smith, *et al.* Nutrition status of children in Latin America. *Obes Rev*. 2017;18(Suppl 2):7–18. doi: 10.1111/obr.12571
 11. Smith JD, Berkel C, Jordan N, *et al.* An individually tailored family-centered intervention for pediatric obesity in primary care: study protocol of a randomized type II hybrid effectiveness–implementation trial (Raising Healthy Children study). *Implement Sci*. 2018;13(1):11. doi: 10.1186/s13012-017-0697-2
 12. Kordenko AN, Kovylova VI, Popov VI, Tarasenko PA. Critical factors of the life quality of adolescents. *Gigiena i Sanitariya*. 2015;94(9):20–21. (In Russ.)
 13. To QG, Do DV, To KG, Gallegos D. After-school tutoring, electronic device availability, and obesity among fifth-grade students in Ho Chi Minh City, Vietnam. *Asia Pac J Public Health*. 2021;33(1):93–99. doi: 10.1177/1010539520968465
 14. Tuteliyan VA, Spirichev VB, Shatnyuk LN. [Correction of micronutrient deficiency as the most important aspect of the concept of healthy nutrition for the population of Russia.] *Voprosy Pitaniya*. 1999;68(1):3–11. (In Russ.)
 15. Gorelova ZhYu, Filippova SP, Solovyova YuV, *et al.* Role of the family and school in forming eating behavior in the pupils of Moscow and the Altai Territory. *Profilakticheskaya Meditsina*. 2018;21(6):63–67. (In Russ.) doi: 10.17116/profmed20182106163
 16. Skvortsova VA, Borovik TE, Semenova NN, *et al.* Sugar and salt in a young child's diet: effect on health. *Voprosy Sovremennoy Pediatrii*. 2016;15(6):596–603. (In Russ.) doi: 10.15690/vsp.v15i6.1657
 17. Zhao Y, Wang L, Xue H, Wang H, Wang Y. Fast food consumption and its associations with obesity and hypertension among children: results from the baseline data of the Childhood Obesity Study in China Mega-cities. *BMC Public Health*. 2017;17(1):933. doi: 10.1186/s12889-017-4952-x
 18. Sokhan' IV. [Fast food as the current gastronomic culture of consumption.] *Zhurnal Sotsiologii i Sotsialnoy Antropologii*. 2014;14(5):260–269. (In Russ.) Accessed October 20, 2021. <https://cyberleninka.ru/article/n/fast-fud-kak-aktualnaya-gastronomicheskaya-praktika-potrebleniya/viewer>.
 19. Kuchma VR, Makarova AYU, Yamshchikova NL, *et al.* Formation of knowledge of students in the field of healthy nutrition. *Rossiyskiy Pediatricheskii Zhurnal*. 2018;21(4):221–224. (In Russ.) doi: 10.18821/1560-9561-2018-21(4)-221-224
 20. Gorelova ZhYu, Ivanenko AV, Petrenko AO, Solovieva YuV, Letuchaya TA, Uglov SYu. Modern approaches to the development of school food rations. *Voprosy Shkol'noy i Universitetskoy Meditsiny i Zdorov'ya*. 2019;(1):40–48. (In Russ.)
 21. Kuchma VR, Gorelova ZhYu, Ivanenko AV, Petrenko AO, Solovieva YuV, Letuchaya TA. Using the capabilities of the information server “Your Choice” in nutrition as a tool for forming the right choice in school meals. *Gigiena i Sanitariya*. 2020;99(12):1407–1411. (In Russ.) doi: 10.47470/0016-9900-2020-99-12-1407-1411
 22. Makarova SG, Timofeeva AG, Gorelova ZhYu, Yaskov DS. *[Basics of a Healthy Diet. Basics of a Healthy Lifestyle for Children.]* Fisenko AP, ed. 2nd ed. Information Materials of the National Medical Research Center for Children's Health. Moscow: Poligrafist i Izdatel' Publ.; 2021:44–58. (In Russ.)
 23. Taylor BJ, Gray AR, Galland BC, *et al.* Targeting sleep, food, and activity in infants for obesity prevention: An RCT. *Pediatrics*. 2017;139(3):e20162037. doi: 10.1542/peds.2016-2037
 24. Hodder RK, Stacey FG, Wyse RJ, *et al.* Interventions for increasing fruit and vegetable consumption in children aged five years and under. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017;9(9):CD008552. doi: 10.1002/14651858.CD008552.pub3
 25. Bailey CJ, Drummond MJ, Ward PR. Food literacy programmes in secondary schools: a systematic literature review and narrative synthesis of quantitative and qualitative evidence. *Public Health Nutr*. 2019;22(15):2891–2913. doi: 10.1017/S1368980019001666
 26. Brooks N, Begley A. Adolescent food literacy programmes: A review of the literature. *Nutr Diet*. 2014;71(3):158–171. doi: 10.1111/1747-0080.12096
 27. Renko S. The role of education in promoting healthy eating: Croatian parents' and teachers' perspectives. In: *Proceedings of the 11th annual International Conference of Education, Research and Innovation, November 12–14, 2018*. IATED; 2018:3688–3694. doi: 10.21125/iceri.2018.1819

**Оздоровление детей в период организованного отдыха (мнение родителей)**

А.С. Седова

ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава России, Ломоносовский пр., д. 2, стр. 1, г. Москва, 119991, Российская Федерация

Резюме**Введение.** При обновлении критериев эффективности работы организаций отдыха необходимо учитывать цели и задачи современных лагерей.**Цель исследования:** оценить мнение родителей об организации отдыха и оздоровления детей в период организованного отдыха.**Материалы и методы.** В 2019–2020 гг. при участии интернет-каталога детских лагерей incamp.ru был проведен анонимный опрос родителей – потенциальных потребителей услуг сферы детского отдыха. В опросе приняли участие 343 респондента из 48 регионов России.**Результаты исследования.** Главной целью пребывания детей в лагере, по мнению родителей, является отдых (88,0 % респондентов; 95 % ДИ 84,6–91,5), приобретение коммуникативных навыков и поиск новых друзей (79,9 %; 95 % ДИ 75,6–84,1); оздоровление детей (49,0 %; 95 % ДИ 43,7–54,3) и приобретение новых знаний (48,1 %; 95 % ДИ 42,8–53,4). Треть родителей положительно оценивают оздоровление своего ребенка в лагере без уточнения критериев оздоровления (32,3 %; 95 % ДИ 27,4–37,4); 27,1 % (95 % ДИ 22,4–31,8) отметили улучшение физического и эмоционального состояния. Респонденты отмечают, что на оздоровление детей в лагере в первую очередь влияют повышение физической активности (86,6 %; 95 % ДИ 83,0–90,2) и организация качественного питания (83,7 %; 95 % ДИ 79,8–87,6); на втором месте находятся условия пребывания детей (74,3 %; 95 % ДИ 69,7–79,0) и место расположения лагеря (77,0 %; 95 % ДИ 72,5–81,4). Менее всего на оздоровление в лагере, по мнению родителей, влияет продолжительность смены (32,1 %; 95 % ДИ 27,1–37,0).**Заключение.** Эффективная система развития детского отдыха должна учитывать то, что одним из участников организации процесса отдыха детей и их оздоровления являются родители (законные представители) детей. Разработка современных критериев эффективности работы детского лагеря должна проводиться в том числе с учетом ожиданий потенциальных потребителей услуги детского отдыха – родителей (законных представителей) детей.**Ключевые слова:** организации отдыха детей и их оздоровления, детский отдых, детский лагерь, родители и детский лагерь, оздоровление детей, критерии эффективности оздоровления.**Для цитирования:** Седова А.С. Оздоровление детей в период организованного отдыха (мнение родителей) // Здоровье населения и среда обитания. 2021. Т. 29. № 10. С. 47–52. doi: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2021-29-10-47-52>**Сведения об авторе:**✉ Седова Анна Сергеевна – к.м.н., ведущий научный сотрудник Института гигиены и охраны здоровья детей и подростков ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава России; sedovaas@fferisman.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0079-240X>.**Информация о вкладе автора:** автор подтверждает единоличную ответственность за концепцию и дизайн исследования, сбор и анализ данных, интерпретацию результатов, а также подготовку рукописи.**Финансирование:** исследование не имело спонсорской поддержки.**Конфликт интересов:** автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.**Соблюдение правил биоэтики.** Работа выполнялась в соответствии с принципами Хельсинкской декларации. Протокол и дизайн исследования были обсуждены и одобрены локальным этическим комитетом ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава России от 11.12.2018, протокол № 15.

Статья получена: 28.08.21 / Принята к публикации: 22.10.21 / Опубликовано: 30.10.21

Child Health Improvement in a Summer Camp (Parental Opinion)

Anna S. Sedova

National Medical Research Center for Children's Health,
Bldg 1, 2 Lomonosovskiy Avenue, Moscow, 119991, Russian Federation**Summary****Introduction:** Efficiency criteria of recreational facilities for children shall be updated in the light of goals and tasks set for contemporary camps.**Objective:** To evaluate parents' opinion about organization of recreation and health improvement in children's summer camps.**Materials and methods:** In 2019–2020, an anonymous questionnaire-based survey of 343 parents, potential consumers of children's recreation services, from 48 Russian regions was carried out with support of the Internet catalog of children's camps incamp.ru.**Results:** According to the parents, the main purpose of the children's stay in the camp is rest (88.0 % of the respondents; 95 % confidence interval (CI): 84.6–91.5), mastering of communication skills and making new friends (79.9 %; 95 % CI: 75.6–84.1), health improvement (49.0 %; 95 % CI: 43.7–54.3), and acquisition of new knowledge (48.1 %; 95 % CI: 42.8–53.4). A third of the parents positively assessed health improvement of their child in the camp without specifying its criteria (32.3 %; 95 % CI: 27.4–37.4); 27.1 % (95 % CI: 22.4–31.8) noted an improvement in the child physical and emotional state. The respondents believed that child health improvement was strongly influenced by increased physical activity (86.6 %; 95 % CI: 83.0–90.2), diet quality (83.7 %; 95 % CI: 79.8–87.6), camp location (77.0 %; 95 % CI: 72.5–81.4), and living conditions (74.3 %; 95 % CI: 69.7–79.0). The parents were of the opinion that the length of stay was of least importance for health improvement (32.1 %; 95 % CI: 27.1–37.0).**Conclusions:** An effective system of developing children's recreation and health improvement should take into account that parents and guardians are an essential part of it as potential consumers of children's recreation services and their current expectations need to be considered when updating efficiency criteria for children's camps.**Keywords:** organization of children's recreation, children's recreation, children's camp, parents and children's camp, child health improvement, health improvement efficiency criteria.**For citation:** Sedova AS. Child health improvement in a summer camp (parental opinion). *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2021; 29(10):47–52. (In Russ.) doi: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2021-29-10-47-52>**Author information:**✉ Anna S. Sedova, Cand. Sci. (Med.); Leading Researcher, Research Institute of Hygiene and Health Protection of Children and Adolescents, National Medical Research Center for Children's Health; e-mail: sedovaas@fferisman.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0079-240X>.**Author contributions:** The author confirms sole responsibility for the study conception and design, data collection, analysis and interpretation of results, and manuscript preparation.

Funding: The author received no financial support for the research, authorship, and/or publication of this article.

Conflict of interest: The author declares that there is no conflict of interest.

Compliance with the rules of bioethics: The research was conducted in accordance with the Helsinki Declaration. The study design was discussed and approved by the Local Ethics Committee of the National Medical Research Center for Children's Health of the Russian Ministry of Health (Minutes No. 15 of December 11, 2018).

Received: August 28, 2021 / Accepted: October 22, 2021 / Published: October 30, 2021

Введение. Специалистами в области охраны здоровья детей, педиатрами в публикациях, а также докладах на научно-практических мероприятиях, посвященных медико-профилактическим основам организации отдыха и оздоровления детей^{1,2}, неоднократно отмечалась необходимость использования потенциала каникулярного летнего отдыха для организации оздоровления детей [1–11].

Следует отметить, что за почти столетнюю историю существования системы детского отдыха в России изменились цели и задачи, которые возлагаются на современные организации отдыха детей и их оздоровление (далее – организации отдыха, лагеря). Участники XI Международного конгресса лагерей (International Camping Congress 2017) (далее – Конгресс), который состоялся в г. Сочи в 2017 году, обратили внимание на то, что «главным предназначением детского лагеря является решение образовательных задач, способствующих всестороннему развитию ребенка, его индивидуальности, самостоятельности, ответственности, освобождению от авторитарного влияния школы, опеки и контроля родителей, усвоению духовно-нравственных ценностей, удовлетворению духовной потребности быть полезным и нужным»³. Свидетельством того, что современные детские лагеря больше выполняют задачи воспитания и обучения, является и то, что в 2017 году главным федеральным органом исполнительной власти в нашей стране, определяющим политику в данной сфере, стало Министерство образования и науки Российской Федерации (в настоящее время – Министерство просвещения Российской Федерации)⁴.

В резолюции Конгресса также отмечена необходимость совершенствования критериев оценки эффективности работы лагерей – разработки единых международных требований к содержанию деятельности детских лагерей, а также показателей и критериев оценки эффективности их работы, в том числе критериев эффективности оздоровления детей в период их отдыха.

Подробный анализ современных подходов к оценке эффективности отдыха и оздоровления детей, а также опыт зарубежных коллег в этом направлении был описан нами ранее [12–15]. Было показано, что при создании новых критериев эффективности работы организаций отдыха необходимо учитывать цели и задачи современных лагерей, а также международный опыт.

Цель исследования – оценить мнение родителей об организации отдыха и оздоровления детей в период организованного отдыха.

Материалы и методы исследования. В 2019–2020 гг. при участии интернет-каталога детских лагерей и мероприятий с бесплатным сервисом бронирования incamp.ru был проведен анонимный опрос родителей – потенциальных потребителей услуг сферы детского отдыха. В опросе приняли участие 343 респондента из 48 регионов России.

В анкете помимо обязательных ответов, которых могло быть один или несколько, были предусмотрены «открытые» ответы. Материалы исследования статистически обработаны с использованием методов непараметрического анализа. Накопление, корректировка, систематизация информации и визуализация полученных результатов осуществлялись в электронных таблицах Microsoft Office Excel 2016. Номинальные данные описывались с указанием абсолютных значений, процентных долей и границ 95 % доверительного интервала, рассчитанного методом Уилсона с помощью калькулятора⁵.

Большинство родителей (84,5 %), которые приняли участие в опросе, имели опыт отдыха их детей в организациях отдыха и оздоровления разного типа. 35,0 % детей респондентов когда-либо отдыхали в пришкольном либо городском лагере, 60,1 % – в стационарном загородном, 17,8 % – в палаточном, 25,9 % имеют опыт отдыха в лагере на море и 6,7 % – в зарубежном лагере.

Результаты исследования. Главной целью пребывания детей в лагере, по мнению родителей, является отдых (88,0 %; 95 % ДИ 84,6–91,5), приобретение коммуникативных навыков и поиск новых друзей (79,9 %; 95 % ДИ 75,6–84,1). Следующей по значимости задачей детского лагеря они считают оздоровление (49,0 %; 95 % ДИ 43,7–54,3) и приобретение новых знаний (48,1 %; 95 % ДИ 42,8–53,4). 17,2 % родителей (95 % ДИ 13,2–21,2) отправляют ребенка в лагерь, «лишь бы дома не сидел», и 9,3 % (95 % ДИ 6,3–12,4) – с целью отдохнуть от ребенка.

Практически все респонденты (95,3 %; 95 % ДИ 93,1–97,6) считают, что понятие «детский лагерь» соответствует понятию «организация отдыха и досуга». Значительно меньше респондентов согласны, что понятие «детский лагерь» соответствует понятиям «оздоровительная организация» (80,5 %; 95 % ДИ 76,3–84,7) и «образовательная организация» (72,9 %; 95 % ДИ 68,2–77,6).

По мнению родителей, на оздоровление детей в лагере в первую очередь влияют повышение физической активности и организация качественного питания – так считают 86,6 % (95 % ДИ 83,0–90,2) и 83,7 % (95 % ДИ 79,8–87,6) респондентов соответственно; на втором месте находятся условия

¹ Решение Пленума Научного совета по гигиене и охране здоровья детей и подростков ОМедН РАН «Медико-профилактические основы организации отдыха и оздоровления детей: научное обеспечение, эффективность, перспективы научных исследований» // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. 2016. № 4. С. 58–59.

² Решение Пленума Научного совета по гигиене и охране здоровья детей и подростков ОМедН РАН и Проблемной комиссии «Гигиена детей и подростков» Ученого совета Роспотребнадзора «Научно-методические основы медико-профилактического обеспечения детей в организациях отдыха детей и их оздоровления» // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. 2018. № 4. С. 55–58.

³ Резолюция Международного конгресса лагерей (International Camping Congress 2017). Сочи, 9–13 октября 2017 г.

⁴ Постановление Правительства Российской Федерации от 13.04.2017 № 444 «О внесении изменений в Положение о Министерстве образования и науки Российской Федерации».

⁵ Калькулятор «Статистические вычисления VassarStats». Доступно по ссылке: <http://vassarstats.net>. Accessed on August 17, 2021.

пребывания детей (74,3 %; 95 % ДИ 69,7–79,0) и место расположения лагеря (77,0 %; 95 % ДИ 72,5–81,4); на третьем – медицинское обеспечение и программа лагеря (58,0 %; 95 % ДИ 52,8–63,2 и 48,4 %; 95 % ДИ 43,1–53,7 соответственно) (рис. 1). Всего треть респондентов (32,1 %; 95 % ДИ 27,1–37,0) считают, что на оздоровление детей в лагере влияет продолжительность смены респондентов.

Более половины родителей (54,2 %; 95 % ДИ 49,0–59,5) предпочитают отправлять ребенка в лагерь менее чем на 21 день (рис. 2). При этом 23,4 % (95 % ДИ 17,7–28,9) респондентов считают, что смена должна длиться не более двух недель.

В продолжение вопроса о том, что может повлиять на оздоровление детей в лагере, было проанализировано мнение родителей о том, в каком типе лагерей возможно создать условия для оздоровления (рис. 3). В целом практически все родители (94,5 %; 95 % ДИ 92,0–96,9) согласны с тем, что в лагере можно организовать оздоровление детей. Без сомнений согласны с тем, что организация оздоровления детей возможна в загородном стационарном лагере 87,2 % (95 % ДИ 76,7–97,6) родителей, в палаточном лагере – 59,5 % (95 % ДИ 49,8–69,1). С тем, что организация оздоровления возможна в пришкольном либо городском лагере, согласны всего 17,5 % (95 % ДИ 11,6–29,4) респондентов; 65,6 % (95 % ДИ 55,9–75,3) родителей считают, что в условиях дневного пребывания создать такие условия нельзя.

Для выявления мнения родителей о том, что они понимают под оздоровлением детей во время их пребывания в организации отдыха, были заданы вопросы о том, считают ли они, что их ребенок оздоровился в лагере, и как можно оценить оздоровление ребенка после пребывания в лагере (таблица). Треть родителей (32,3 %; 95 % ДИ 27,4–37,4) ответили, что их дети оздоровились в лагере, однако при этом не смогли назвать конкретные критерии оздоровления, 15,5 % (95 % ДИ 11,6–19,2) родителей сказали, что их ребенок в лагере «окреп и набрался сил», 11,4 % (95 % ДИ 8,0–14,8) отмечают улучшение эмоционального состояния ребенка, а 10,4 % (95 % ДИ 7,3–13,7) респондентов считают, что показателем оздоровительного эффекта пребывания в лагере можно рассматривать то, что ребенок вернулся из лагеря здоровым. При этом пятая часть родителей (21,65 %; 95 % ДИ 13,5–29,7) отметили, что оздоровления в лагере во время пребывания в нем их ребенка не произошло либо состояние ребенка ухудшилось, 4,7 % (95 % ДИ 2,4–6,9) респондентов затруднились с ответом. Обращает на себя внимание ответ родителей, которые считают, что показателем оздоровления ребенка в лагере является отсутствие заболеваний в осенне-летний период – 4,1 % (95 % ДИ 2,0–6,2) респондентов.

Обсуждение. Проведенное исследование показало, что главным ожиданием родителей от детского лагеря является отдых ребенка, приобретение им коммуникативных навыков, новых

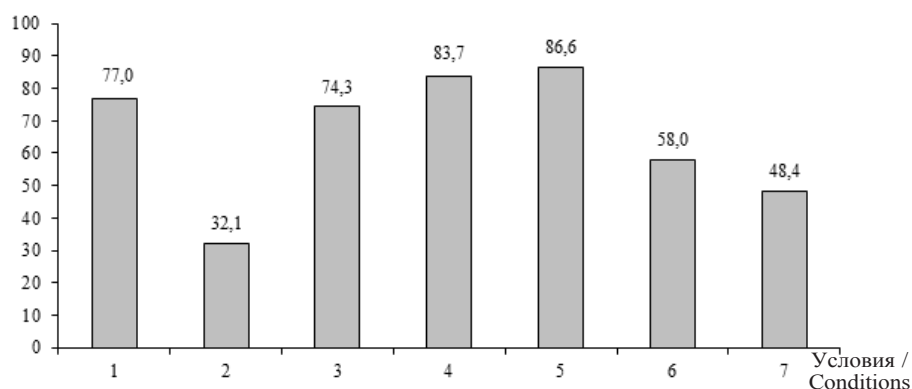


Рис. 1. Условия, влияющие на оздоровление детей в лагере (мнение родителей) (%)

1 – место расположения лагеря, 2 – продолжительность смены, 3 – условия пребывания детей, 4 – качественное питание, 5 – повышение физической активности, 6 – медицинское обеспечение, 7 – программа лагеря

Fig. 1. Conditions affecting child health improvement in a camp (parents' views, %)

1 – camp location, 2 – length of stay, 3 – living conditions, 4 – diet quality, 5 – increased physical activity, 6 – health care, 7 – camp program

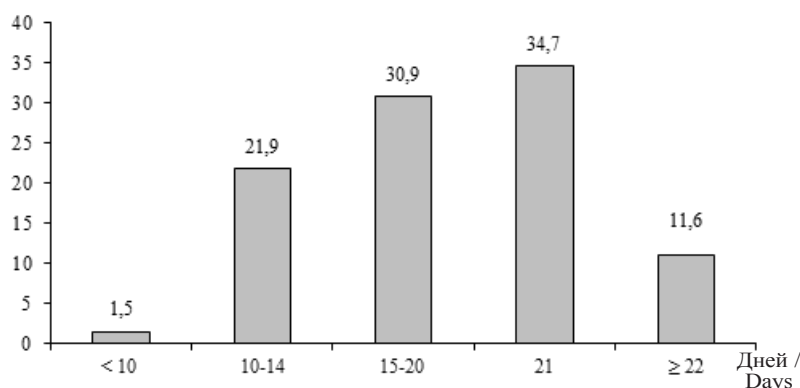


Рис. 2. Предпочтения родителей по продолжительности пребывания детей в организациях отдыха (%)

Fig. 2. Parents' preferences in the length of children's stay in the camp (%)

знаний, новых друзей. Вместе с тем на фоне продолжающегося ухудшения состояния здоровья детей [16–20] родители ждут от детского отдыха и оздоровительного эффекта. Особенно это касается загородных стационарных лагерей.

Современные лагеря, учитывая запрос родителей на оздоровление, а также желая повысить свой рейтинг, предлагают такие оздоровительные услуги в период отдыха детей, как физиотерапевтические процедуры, спелеотерапия, массаж, кислородные коктейли, посещение сауны и бассейна и другие. Однако следует иметь в виду, что данные процедуры являются лечебными и их назначение и применение должны осуществляться строго по показаниям и только квалифицированными специалистами при наличии в организации лицензии на оказание санаторно-курортной помощи.

Анализ данных опроса свидетельствует, что родители и не ждут, что в лагере детям будут выполнены специальные лечебные процедуры. Для эффективного оздоровления в детском лагере, по мнению родителей, необходимы в первую очередь организация качественного питания и повышение двигательной активности. Аналогичные данные были получены при опросе «Потенциал рынка детского туризма в России», проведенном исследовательским центром компании «Делойт» в СНГ по инициативе компании «Мосгортур»⁶. Было выявлено, что все респонденты считают,

что «отдых ребенка в лагере на природе с четким режимом дня и правильным питанием оказывает положительный эффект на здоровье ребенка».

Поскольку на сегодняшний день единственным критерием возможности организации оздоровления в лагере является продолжительность пребывания детей в лагере (не менее 21 дня)⁷, представляет интерес изучение родительских предпочтений в данном направлении. Установлено, что, по мнению родителей, продолжительность смены менее всего влияет на эффект оздоровления. При этом почти четвертая часть родителей (23,3 %) предпочитают отправлять детей в лагерь с продолжительностью смены не более двух недель.

Предположение родителей о том, что продолжительность смены не является решающей в эффективности оздоровления, подтверждают исследования, проведенные в лагерях с продолжительностью смен 14 и 17 дней [21, 22]. Было установлено, что при соответствии устройства и организации, а также режима работы лагеря гигиеническим требованиям, повышении двигательной активности детей, максимальном пребывании детей на открытом воздухе, благоприятной психологической адаптации детей к новым условиям возможно получение оздоровительного эффекта у детей в условиях укороченной смены (14–17 дней), в том числе в палаточном лагере. Положительная динамика функционального

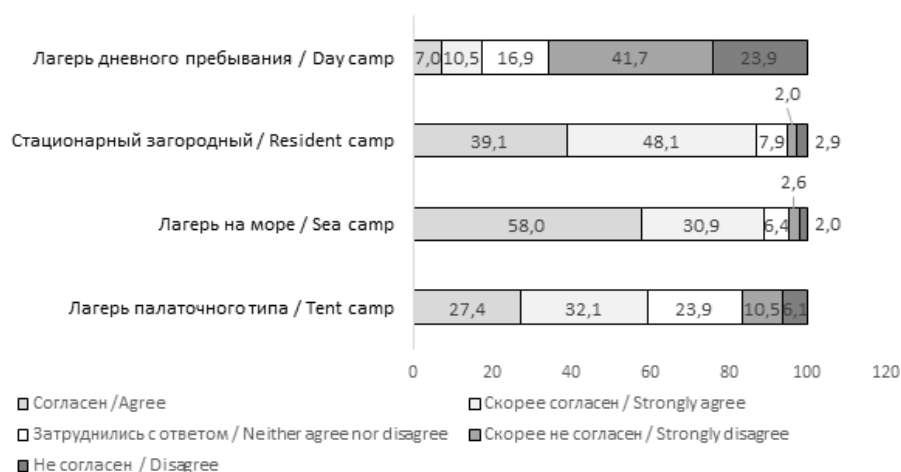


Рис. 3. Мнение родителей о возможности организации оздоровления в организациях отдыха разного типа (%)
Fig. 3. Parental opinion on the feasibility of organizing health improvement in children's camps of various types (%)

Таблица. Соответствие понятию «Детский лагерь» (мнение родителей)
Table. Compliance with the concept of a "Children's camp" (parental opinion)

Показатель / Parameter	n	%	ДИ / CI
Наличие оздоровления / Evidence of general health improvement	111	32,3	27,4–37,4
Вернулся здоровый / The child returned home healthy	36	10,4	7,3–13,7
Ребенок окреп, отдохнул / The child got stronger, had a good rest	48	15,5	11,6–19,3
Улучшение эмоционального состояния / Evidence of improved emotional health	39	11,4	8,0–14,7
По заболеваемости в осенне-зимний период / Lack of diseases during the autumn-winter epidemic period	14	4,1	2,0–6,2
Нет оздоровления либо состояние ухудшилось / No evidence of health improvement or worsening of the condition	74	21,6	13,5–29,7
Затруднились с ответом / Found it difficult to answer	16	4,7	2,4–6,9

⁶ Потенциал рынка детского туризма в России. Основные выводы. Исследовательский центр компании «Делойт» в СНГ. Доступно по: <https://www2.deloitte.com/ru/ru/pages/research-center/articles/potencial-rynka-detskogo-turizma-v-rossii.html>. В исследовании приняло участие 1800 респондентов — родителей детей, имевших опыт пребывания в лагере, от 7 до 17 лет из 10 ключевых регионов России.

⁷ СП 2.4.3648–20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

состояния организма за период пребывания детей в лагере была выявлена у 65,0 % детей.

Интенсификация учебной деятельности, цифровизация жизнедеятельности (как в учебное, так и в не учебное время), загруженность детей дополнительным образованием не позволяют детям в полной мере в течение учебного года приобрести такие важные качества, как самостоятельность, ответственность, умение выстраивать коммуникации, работать в команде. Такую функцию на себя зачастую берут современные организации отдыха детей и их оздоровления – детские лагеря. Учитывая, что отсутствие у ребенка перечисленных навыков может приводить к нарушению его психологического благополучия, социализацию детей, которая на сегодняшний день рассматривается одной из главных задач детского лагеря [13, 14, 23–27], можно рассматривать как оздоровление детей в период их организованного отдыха.

Заключение. Эффективная система развития детского отдыха должна учитывать, что одними из участников организации процесса отдыха детей и их оздоровления являются родители (законные представители) детей, посещающих детские лагеря. Разработка современных критериев эффективности работы детского лагеря должна проводиться с учетом задач, которые ставятся перед современными организациями отдыха и оздоровления детей, в том числе и потенциальными потребителями данной услуги – родителями (законными представителями) детей.

Список литературы

1. Мустафина И.З. Динамика функциональных возможностей организма детей как критерий оценки эффективности оздоровительных мероприятий в загородных стационарных учреждениях отдыха и оздоровления детей // Вопросы современной педиатрии. 2006. Т. 5. № 1. С. 758а.
2. Новикова И.И., Ерофеев Ю.В., Вейних П.А., Ишенико А.И., Савченко О.А., Флянку И.П. Гигиенические основы оценки эффективности оздоровления детей и подростков в летних стационарных загородных лагерях // Вестник РГМУ. 2013. № 5–6. С. 92–95.
3. Фаррахов А.З., Волгина С.Я., Кондратьев А.С., Шавалиев Р.Ф. Научно-практический опыт организации отдыха, оздоровления и занятости подростков с девиантным поведением в Республике Татарстан // Российский педиатрический журнал. 2013. № 6. С. 31–35.
4. 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.
5. Танина Н.А. Оценка эффективности оздоровительных мероприятий в летних загородных учреждениях отдыха и оздоровления детей // Медицинский альманах. 2015. № 2(37). С. 77–79.
6. Таран О.Н., Клименко О.В., Ковтуненко Р.В. Оптимизация оздоровления детей в детских учреждениях отдыха // Научный взгляд в будущее. 2016. Т. 7. № 1. С. 43–48.
7. Лир Д.Н., Перевалов А.Я. Эффективность оздоровления школьников за время пребывания в летнем загородном учреждении отдыха // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2017. Т. 94. № 4. С. 48–53.
8. 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 РГМУ. 2019. № 2. С. 97–104.
9. Маркелова С.В. Профилактическая и оздоровительная работа в каникулярный период среди школьников с функциональными отклонениями и заболеваниями органа зрения // Здоровье населения и среда обитания. 2019. № 11 (320). С. 18–21. doi: 10.35627/2219-5238/2019-320-11-18-21
10. Miller KD, Schleien SJ, Walton G, Tobin L. Summer camp: Moving along the continuum of inclusion. *Camping Magazine*. September 2018. Accessed August 17, 2021. <https://www.acacamps.org/resource-library/camping-magazine/summer-camp-moving-along-continuum-inclusion>
11. Selkow A. Making mental health matter at camp. *Camping Magazine*. November 2018. Accessed August 17, 2021. <https://www.acacamps.org/resource-library/camping-magazine/making-mental-health-matter-camp>
12. Седова А.С. Анализ современных подходов к оценке эффективности отдыха детей и их оздоровления (научный обзор). Сообщение II // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. 2020. № 3. С. 14–27.
13. Седова А.С. Анализ современных подходов к оценке эффективности отдыха детей и их оздоровления (научный обзор). Сообщение I // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. 2020. № 2. С. 24–37.
14. Sibthorp J, Bialeschki D, Morgan C, Browne L. Validating, norming, and utility of a youth outcomes battery for recreation programs and camps. *J Leis Res*. 2013;45(4):514–536. doi: 10.18666/JLR-2013-V45-I4-3897
15. Gillard A. Five trends in camp evaluation *Camping Magazine*. March 2021. Accessed August 17, 2021. <https://www.acacamps.org/resource-library/camping-magazine/five-trends-camp-evaluation>
16. Кучма В.Р., Сухарева Л.М., Рапопорт И.К., Шубочкина Е.И., Скоблина Н.А., Милушкина О.Ю. Популяционное здоровье детского населения, риски здоровью и санитарно-эпидемиологическое благополучие // Гигиена и санитария. 2017. Т. 96. № 10. С. 990–995. doi: 10.18821/0016-9900-2017-96-10-990-995
17. Рапопорт И.К., Сухарева Л.М. Одиннадцатилетнее лонгитудинальное наблюдение: распространенность и течение функциональных отклонений и хронических болезней у московских школьников // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. 2019. № 1. С. 19–27.
18. Кучма В.Р., Соколова С.Б. Основные тренды поведенческих рисков, опасных для здоровья // Анализ риска здоровью. 2019. № 2. С. 4–13. doi: 10.21668/health.risk/2019.2.01
19. Жданова Л.А., Бобошко И.Е., Севастьянова Т.А. Медико-социальные проблемы здоровья подростков и возможности его оптимизации в условиях детской поликлиники // Вестник Ивановской медицинской академии. 2020. Т. 25. № 1. С. 5–8.
20. Баранов А.А., Альбицкий В.Ю., Намазова-Баранова Л.С., Терлецкая Р.Н. Состояние здоровья детей в современной России. Москва, 2020. Сер. 21 Социальная педиатрия (2-е издание, дополненное). 116 с.
21. Седова А.С., Соколова С.Б., Лапонова Е.Д. Динамика функционального состояния организма детей в условиях укороченной смены стационарной организации отдыха // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. 2016. № 4. С. 41–47.
22. Седова А.С., Лапонова Е.Д., Пересекающая И.М., Лошакова Ю.А. Динамика показателей физического развития и функционального состояния организма детей во время их отдыха в лагере палаточного типа // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. 2018. № 1. С. 24–32.
23. Шипова А.В. Социализация подростков в воспитательном пространстве летнего оздоровительного лагеря // Гуманитарные, социально-экономические и общественные науки. 2014. № 5–2. С. 80–86.
24. Козич А.А., Фалуниев В.Ф., Фалунина Е.В. Развитие коммуникативных способностей подростков

в условиях детского оздоровительного лагеря // Проблемы социально-экономического развития Сибири. 2015. № 3(21). С. 142–148.

25. Бубнова А.Н. Воспитание и социализация подростков, находящихся в трудной жизненной ситуации, в условиях организованного отдыха и оздоровления // Образование личности. 2017. № 1. С. 85–91.
26. Baum D, Johnson K. Expanding the impact of camp: From individual lives to societal change. *Camping Magazine*. January 2018. Accessed August 17, 2021. <https://www.acacamps.org/resource-library/camping-magazine/expanding-impact-camp-individual-lives-societal-change>
27. Block M. Camper inclusion at day camps: Making it work for campers and staff. *Camping Magazine*. March 2020. Accessed August 17, 2021. <https://www.acacamps.org/resource-library/camping-magazine/camper-inclusion-day-camps-making-it-work-campers-staff>

References

1. Mustafina IZ. [The dynamics of the functional capabilities of the body of children as a criterion for assessing the effectiveness of recreational activities in out-of-town stationary institutions for recreation and health improvement of children.] *Voprosy Sovremennoy Pediatrii*. 2006;5(1):758a. (In Russ.)
2. Novikova II, Yerofeev YuV, Veynikh PA, Ishchenko AI, Savchenko OA, Flyanku IP. Hygienic basis for assessing the effectiveness of rehabilitation of children and teenagers in summery stationary country camps. *Vestnik Rossiyskogo Gosudarstvennogo Meditsinskogo Universiteta*. 2013;5(6):92–95. (In Russ.)
3. Farrakhov AZ, Volgina SYa, Kondratyev AS, Shavaliyev RF. Scientific and practical experience of the organization of leisure, recreation and employment of adolescents with deviant behaviour in the Republic of Tatarstan. *Rossiyskiy Pediatricheskii Zhurnal*. 2013;6(3):31–35. (In Russ.)
4. Platonova AG, Podrigalo LV. Application of motor activity for the evaluation of the effectiveness of children's rehabilitation. *Voprosy Shkol'noy i Universitetskoy Meditsiny i Zdorov'ya*. 2014;3(3):51–52. (In Russ.)
5. Tanina NA. Evaluation of healthcare measures efficiency in summer out-of-town recreational and rehabilitation facilities for children. *Meditsinskiy Al'manakh*. 2015;2(37):77–79. (In Russ.)
6. Taran ON, Klimenko OV, Kovtunenkov RV. [Optimization of children's health improvement in children's recreation facilities.] *Nauchnyy Vzgl'yad v Budushchee*. 2016;7(1):43–48. (In Russ.)
7. Lir DN, Perevalov AY. The effectiveness of the improvement of health in the schoolchildren staying in a country summer camp. *Voprosy Kurortologii, Fizioterapii i Lechebnoy Fizicheskoy Kultury*. 2017;94(4):48–53. (In Russ.) doi: 10.17116/kurort201794448-53
8. Gavryushin MYu, Sazonova OV, Gorbachev DO, Borodina LM, Frolova OV, Tupikova DS. A rationale for the use of anthropometric measurements and bioelectrical impedance analysis as efficacy criteria for summer camp healthcare. *Vestnik Rossiyskogo Gosudarstvennogo Meditsinskogo Universiteta*. 2019;2(2):97–104.
9. Markelova SV. Preventive and health improving activity among students with functional disorders and chronic diseases of visual organ for the holiday period. *Zvorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2019;11(320):18–21. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2019-320-11-18-21
10. Miller KD, Schleen SJ, Walton G, Tobin L. Summer camp: Moving along the continuum of inclusion. *Camping Magazine*. September 2018. Accessed August 17, 2021. <https://www.acacamps.org/resource-library/camping-magazine/summer-camp-moving-along-continuum-inclusion>
11. Selkow A. Making mental health matter at camp. *Camping Magazine*. November 2018. Accessed August 17, 2021. <https://www.acacamps.org/resource-library/camping-magazine/making-mental-health-matter-camp>
12. Sedova AS. Analysis of current approaches to efficacy assessment of child rest and health improvement (review). Message II. *Voprosy Shkol'noy i Universitetskoy Meditsiny i Zdorov'ya*. 2020;3(3):14–27. (In Russ.)
13. Sedova AS. Analysis of modern approaches to assessing the effectiveness of child recreation and health improvement (review). Message I. *Voprosy Shkol'noy i Universitetskoy Meditsiny i Zdorov'ya*. 2020;2(2):24–37. (In Russ.)
14. Sibthorp J, Bialeschki D, Morgan C, Browne L. Validating, norming, and utility of a youth outcomes battery for recreation programs and camps. *J Leis Res*. 2013;45(4):514–536. doi: 10.18666/JLR-2013-V45-I4-3897
15. Gillard A. Five trends in camp evaluation *Camping Magazine*. March 2021. Accessed August 17, 2021. <https://www.acacamps.org/resource-library/camping-magazine/five-trends-camp-evaluation>
16. Kuchma VR, Sukhareva LM, Rapoport IK, Shubochkina EI, Skoblina NA, Milushkina OYu. Population health of children, risks to health and sanitary and epidemiological well-being of students: Problems, ways of solution and technology of the activity. *Gigiena i Sanitariya*. 2017;96(10):990–995. (In Russ.) doi: 10.18821/0016-9900-2017-96-10-990-995
17. Rapoport IK, Sukhareva LM. Eleven-year longitudinal observation: the prevalence and course of functional disorders and chronic disease among Moscow schoolchildren. *Voprosy Shkol'noy i Universitetskoy Meditsiny i Zdorov'ya*. 2019;1(1):19–27. (In Russ.)
18. Kuchma VR, Sokolova SB. Basic trends in behavioral health risks. *Health Risk Analysis*. 2019;2(2):4–13. (In Russ.) doi: 10.21668/health.risk/2019.2.01
19. Zhdanova LA, Boboshko IE, Sevastianova TA. Medico-social problems of health in adolescents and possibilities of its optimization in pediatric polyclinic. *Vestnik Ivanovskoy Meditsinskoy Akademii*. 2020;25(1):5–8.
20. Baranov AA, Albitsky VYu, Namazova-Baranova LS, Terletskaya RN. [Health Status of Children in Contemporary Russia.] Series 21: Social Pediatrics; 2nd ed. Moscow, 2020. (In Russ.)
21. Sedova AS, Sokolova SB, Laponova ED. Dynamics of functional state of children's body in conditions of shortened shifts of stationary recreation. *Voprosy Shkol'noy i Universitetskoy Meditsiny i Zdorov'ya*. 2016;4(4):41–47. (In Russ.)
22. Sedova AS, Laponova ED, Peresetskaya IM, Loschakova YuA. Dynamics of indicators of physical development and functional state of the children's body during their rest in the camp tent type. *Voprosy Shkol'noy i Universitetskoy Meditsiny i Zdorov'ya*. 2018;1(1):24–32. (In Russ.)
23. Shipova AV. [Socialization of adolescents in the educational space of the summer health camp.] *Gumanitarnye, Sotsial'no-Ekonomicheskie i Obshchestvennye Nauki*. 2014;5(2):80–86. (In Russ.)
24. Kozich AA, Falunin VF, Falunina EV. Development of communication skills health and leisure institutions for children. *Problemy Sotsial'no-Ekonomicheskogo Razvitiya Sibiri*. 2015;3(21):142–148. (In Russ.)
25. Bubnova AN. Education and socialization of adolescents from difficult life situations, in organized recreation and health improvement. *Obrazovanie Lichnosti*. 2017;1(1):85–91. (In Russ.)
26. Baum D, Johnson K. Expanding the impact of camp: From individual lives to societal change. *Camping Magazine*. January 2018. Accessed August 17, 2021. <https://www.acacamps.org/resource-library/camping-magazine/expanding-impact-camp-individual-lives-societal-change>
27. Block M. Camper inclusion at day camps: Making it work for campers and staff. *Camping Magazine*. March 2020. Accessed August 17, 2021. <https://www.acacamps.org/resource-library/camping-magazine/camper-inclusion-day-camps-making-it-work-campers-staff>



Современные аспекты обучения в организациях среднего профессионального образования и здоровье обучающихся

Е.И. Шубочкина¹, Е.Г. Блинова²

¹ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава России, Ломоносовский пр., д. 2, стр. 1, г. Москва, 119991, Российская Федерация

²ФГБУ ВО «Омский государственный медицинский университет» Минздрава России, ул. Ленина, д. 12, г. Омск, 644099, Российская Федерация

Резюме

Введение. Среднее профессиональное образование (СПО) в России на современном этапе характеризуется увеличением компонента практической подготовки (дуальное обучение), направленной на повышение профессиональных компетенций выпускников. Отмечаются тенденции ухудшения состояния здоровья лиц подросткового возраста, что требует оптимизации медицинского обеспечения студентов с учетом характера учебно-производственной нагрузки. До настоящего времени не разработаны алгоритмы организации медицинского обеспечения студентов СПО с учетом особенностей учебно-производственной нагрузки, возрастного состава обучающихся (от 14 до 22 и более лет).

Цель исследования – оценка адаптации студентов колледжей к условиям обучения в зависимости от состояния здоровья и обоснование путей совершенствования их медицинского обеспечения.

Материал и методы. Проведен сбор и анализ материалов базы данных многоцентровых исследований, выполненных по единой программе в ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России. В выборку включены данные 197 юношей, обучающихся профессиям сварщика и автослесаря на первом и втором году обучения в колледжах гг. Омска и Москвы. Оценивались показатели качества жизни по международному опроснику MOS SF-36, показатели состояния здоровья и самочувствия. Студенты были разделены на подгруппы с учетом состояния здоровья. Статистическая обработка соответствовала современным требованиям и критериям доказательной медицины.

Результаты. Установлено, что в организации СПО на вышеуказанные профессии поступает значительное число абитуриентов, имеющих заболевания (21,1–26 %). Результаты анкетирования студентов, обучающихся профессиям сварщика и автослесаря, выявили достоверные различия в адаптации к учебному процессу обучающихся с хронической патологией. Для них было характерно снижение показателей качества жизни по опроснику MOS SF-36, рост жалоб, повышенная утомляемость. Это отмечалось преимущественно у обучающихся на втором курсе, что обусловлено возрастающей учебно-производственной нагрузкой. Сделаны выводы, что обучающиеся с хроническими заболеваниями, осваивающие профессии с вредными условиями труда, являются группой повышенного риска ухудшения состояния здоровья, требуют наблюдения и решения вопроса профессиональной пригодности к работе по осваиваемым профессиям, контроля за условиями труда студентов на производственной практике.

Заключение. Важность охраны здоровья будущих молодых профессионалов обусловлена реализацией практико-ориентированного обучения в 42 % учебных организаций СПО. Модели школьной медицины, предлагаемые для оптимизации медицинского обеспечения обучающихся в общеобразовательных организациях, могут быть адаптированы к условиям СПО. В зарубежных исследованиях показана возможность раннего формирования производственно-обусловленных заболеваний в отдельных профессиях на этапе завершения обучения, что подтверждает актуальность профессиональной ориентации подростков, врачебной профессиональной консультации и создания эффективной системы медицинского обеспечения лиц подросткового возраста и учащейся молодежи.

Ключевые слова: студенты, колледжи, здоровье, медицинское обеспечение, факторы риска.

Для цитирования: Шубочкина Е.И., Блинова Е.Г. Современные аспекты обучения в организациях среднего профессионального образования и здоровье обучающихся // Здоровье населения и среда обитания. 2021. Т. 29. № 10. С. 53–59. doi: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2021-29-10-53-59>

Сведения об авторах:

Шубочкина Евгения Ивановна – д.м.н., главный научный сотрудник лаборатории комплексных проблем гигиены детей и подростков ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава России; e-mail: evshub@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3557-3867>.

Блинова Елена Геннадьевна – д.м.н., проф. кафедры общей гигиены, гигиены детей и подростков ФГБУ ВО «Омский государственный медицинский университет» Минздрава России; e-mail: hygienebeg@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8725-7084>.

Информация о вкладе авторов: Шубочкина Е.И. – концепция и дизайн исследования, сбор и обработка результатов, написание текста, редактирование, Блинова Е.Г. – сбор и обработка результатов, редактирование.

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Соблюдение правил биоэтики. Работа выполнялась в соответствии с принципами Хельсинкской декларации. Материал статьи одобрен ЛНЭК при ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава России (протокол № 8 от 26.08.2021).

Статья получена: 07.10.21 / Принята к публикации: 22.10.21 / Опубликовано: 30.10.21

Contemporary Aspects of Training in Vocational Secondary Schools and Students' Health

Evgeniya I. Shubochkina,¹ Elena G. Blinova²

¹National Medical Research Center for Children's Health, Bldg 1, 2 Lomonosovsky Avenue, Moscow, 119991, Russian Federation

²Omsk State Medical University, 12 Lenin Street, Omsk, 644099, Russian Federation

Summary

Introduction: Current vocational secondary education (VSE) in Russia is characterized by a focus on practical training (as part of dual training) aimed at improving professional competencies of graduates. It also demonstrates negative trends in adolescent health, which requires optimization and development of specific algorithms of medical support for students aged 14–22 years and older appropriate to their academic and practical workload.

Objective: To assess adaptation of college students to learning conditions, depending on their health status, and to substantiate ways of improving their health care.

Material and methods: We retrieved and analyzed information from the database of multicenter studies conducted within the unified program of the National Medical Research Center for Children's Health of the Russian Ministry of Health. Our sample

included 197 first- and second-year college boys from the cities of Omsk and Moscow studying to become welders and auto mechanics. The quality of life, health and well-being indicators were evaluated according to the International Medical Outcomes Study 36-item short-form (MOS SF-36). The students were divided into subgroups based on their health status. The statistical processing complied with modern requirements and criteria of evidence-based medicine.

Results: We established that vocational schools admitted a significant number of applicants with the above specialty preferences suffering from chronic diseases (21.1–26 %). Results of the questionnaire-based survey of future welders and car mechanics revealed difficulties in adaptation to the educational process of the students with chronic disorders expressed by lower quality of life indicators, frequent health complaints and feelings of fatigue, especially in second-year students who experience an increasing academic and practical workload.

Conclusions: Students with chronic diseases mastering professions with hazardous working conditions represent population at risk, require health monitoring, determination of professional suitability, and control over the working conditions in industrial practice. The importance of protecting health of future professionals is determined by implementation of practice-based training in 42 % of vocational schools. Models of school medicine proposed to optimize health care in comprehensive schools can be adapted to conditions of secondary vocational facilities. Foreign studies have proved feasibility of an early onset of work-related diseases in certain occupations, even before completion of training, thus necessitating vocational guidance, professional medical advice, and development of an effective system of medical support for adolescents and students.

Keywords: students, vocational schools, health, medical care, risk factors.

For citation: Shubochkina EI, Blinova EG. Contemporary aspects of training in vocational secondary schools and students' health. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2021; 29(10):53–59. (In Russ.) doi: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2021-29-10-53-59>

Author information:

✉ Evgeniya I. **Shubochkina**, Dr. Sci. (Med.); Chief Researcher, Laboratory of Complex Problems of Hygiene of Children and Adolescents, National Medical Research Center for Children's Health; e-mail: evshub@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3557-3867>.

Elena G. **Blinova**, Dr. Sci. (Med.); Professor, Department of General Hygiene, Hygiene of Children and Adolescents, Omsk State Medical University; e-mail: hygienebeg@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8725-7084>.

Author contributions: *Shubochkina E.I.* developed the study conception and design, retrieved and analyzed data, and wrote the manuscript; *Blinova E.G.* retrieved and analyzed data; both authors reviewed the results and approved the final version of the manuscript.

Funding: The authors received no financial support for the research, authorship, and/or publication of this article.

Conflict of interest: The authors declare that there is no conflict of interest.

Compliance with the rules of bioethics: The work was carried out in accordance with the principles of the Declaration of Helsinki. The contents of the article were approved by the Ethics Committee of the National Medical Research Center for Children's Health (Minutes No. 8 of August 26, 2021).

Received: October 07, 2021 / Accepted: October 22, 2021 / Published: October 30, 2021

Введение. Стратегия развития системы подготовки рабочих кадров и формирования прикладных квалификаций на период до 2020 года определила основные направления государственной политики в области подготовки квалифицированных рабочих (служащих) и специалистов среднего звена в Российской Федерации на долгосрочную перспективу¹. Основы реформирования системы профессионального образования были заложены Федеральным законом об образовании в Российской Федерации (ФЗ 273) в 2012 году в целях повышения качества подготовки квалифицированных рабочих кадров и специалистов среднего звена для их соответствия требованиям работодателей в условиях современных высокотехнологичных предприятий, объединений и фирм разного профиля. На базе учебных организаций начального профессионального образования (НПО) и техникумов были созданы колледжи среднего профессионального образования (СПО). Обучение в организациях СПО имеет разные уровни и сроки подготовки кадров: рабочая специальность, квалифицированный рабочий с общим средним образованием, специалист (техник) со средним специальным образованием. Все это привлекает в колледжи значительное число учащихся. В настоящее время в организациях СПО обучается более 3 миллионов человек, что сопоставимо с числом обучающихся в вузах — 4,068 миллиона [1]. Опросы старшеклассников показали рост числа выбирающих для обучения колледжи СПО при снижении числа тех, кто выбирает обучение в вузах [2].

Реформа системы профобразования сопровождалась переводом образовательных организаций СПО на региональное финансирование и более тесными связями с производственными предприятиями регионов. Этому способствовало также принятое направление на практико-ориентированное

обучение (дуальное обучение) по европейскому варианту с увеличением доли практического обучения на рабочих местах предприятий, которое реализуется в 42 % колледжей профессионального образования [1]. Результаты внедрения на отдельных предприятиях машиностроения дуальной системы показали более высокий уровень подготовки и трудоустройства выпускников благодаря взаимодействию образовательно-производственной среды учреждений СПО и предприятий: средние данные по трудоустройству в Свердловской области составили 65 %, при дуальной системе — 95–100 % [3]. Опросы показали положительное отношение большинства учащихся к такой системе подготовки для трудоустройства. Тем не менее были отмечены такие существенные недостатки, как сложность совмещения учебы и работы, большая продолжительность учебно-производственного дня, связанная с переездом от предприятия в колледж, организация ряда учебных занятий в вечернее время [4, 5]. С позиции охраны здоровья студентов колледжей дуальная система обучения должна сопровождаться профессиональной ориентацией школьников, медицинской врачебной консультацией на этапе обучения в старших классах. В первую очередь это должно касаться подростков, имеющих хронические заболевания, которые могут ограничивать выбор профессии или работы, вызывать трудности адаптации к условиям обучения в колледжах и в дальнейшем провоцировать неуспешность в профессии [2, 6–10].

Вопросы медицинской профессиональной ориентации и профессиональной консультации в современных условиях при обслуживании подростков педиатрами практически не отражены в программах подготовки врачей этого профиля и утвержденном профессиональном стандарте врача педиатра, хотя такая функция предусмотрена в действующем приказе Минздрава

¹ Стратегия развития системы подготовки рабочих кадров и формирования прикладных квалификаций на период с 2013 до 2020 года, утв. 18.07.2013.

России², и в этом имеется достаточно высокая потребность при поступлении подростков на профессиональное обучение и работу [10, 11]. Это особенно актуально на фоне сохраняющихся негативных тенденций в показателях состояния здоровья лиц подросткового возраста. Так, общая заболеваемость подростков 15–17 лет за период с 2000 по 2017 г. увеличилась на 35,8 %, число болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани — в 1,6 раза, болезней глаза и его придаточного аппарата — в 1,4 раза. Динамика впервые зарегистрированной заболеваемости выросла за этот период на 35 %, болезней глаза и его придаточного аппарата — в 1,4 раза, болезней костно-мышечной системы и соединительной ткани — на 20,8 % [12]. Такие тенденции сохранились по показателям первичной заболеваемости подростков 15–17 лет за период 2018–2019 гг. с ростом болезней органов пищеварения, миопии и заболеваний костно-мышечной системы³. Региональные данные подтверждают негативные тенденции в состоянии здоровья лиц подросткового возраста, отмечают важность врачебной профессиональной консультации и персонализированной школьной медицины [13–15]. Большинство выявляемых у подростков заболеваний относятся к так называемым школьно-обусловленным, что связывается с влиянием различных факторов, выступающих как факторы риска. К ним следует отнести не отвечающие гигиеническим требованиям условия обучения и воспитания, высокие учебные нагрузки, дефицит двигательной активности, экологические факторы, факторы производственной среды для обучающихся в организациях профессионального образования [16–18].

Цель работы состояла в оценке адаптации студентов колледжей к условиям обучения в зависимости от состояния здоровья для совершенствования их медицинского обеспечения.

Материал и методы исследования. Проведен анализ материалов «Базы данных многоцентровых исследований», выполненных по единой программе, подготовленной ФГАУ НМИЦ здоровья детей» Минздрава России⁴. Были выбраны данные

студентов колледжей СПО гг. Омска и Москвы, обучающихся по двум группам профессий, которые характеризуются вредными условиями труда (сварщики и автослесари). Исследование являлось кросс-секционным. В программу анкетирования входила оценка качества жизни по международному опроснику MOS SF-36, общие жалобы на здоровье и жалобы, дифференцированные по системам, показатели самочувствия, выраженность утомления после занятий, частота ОРВИ.

Обучающиеся делились на две подгруппы: здоровые и указавшие на наличие хронических заболеваний, установленных врачами. В выборку вошли 197 юношей — студентов 1-го и 2-го курсов колледжей, осваивающих вышеуказанные профессии.

Все материалы обрабатывались в программе Excel, достоверность различий оценивалась по *t*-критерию Стьюдента. При малом объеме выборки использовался критерий хи-квадрат для несвязанных совокупностей. По критериям доказательной медицины рассчитывались риски ухудшения состояния здоровья и отдельных его показателей с доверительными интервалами и этиологической долей (RR, 95 % CI, EF) [19].

Результаты исследования. Было показано, что по данным опроса студентов 1–2-го курсов, обучающихся профессии сварщика, 21,1 % знали о наличии у них хронических заболеваний, установленных врачами. В их числе были: бронхиальная астма, бронхит, гастродуоденит, гипертония, пиелонефрит, болезнь Пертеса, сколиоз, подвывих позвонков. Среди студентов 1–2-го курсов, обучающихся профессии автослесаря, 26 % указали на хронические заболевания, среди которых: бронхиальная астма, бронхит, гастрит, язва желудка, диабет, вегетососудистая дистония, гипертония, пролапс митрального клапана, псориаз, аллергия.

В табл. 1 представлены показатели качества жизни обучающихся на 1-м курсе профессии сварщика с разным уровнем здоровья (60 человек). На этом этапе обучения учебная (производственная) практика проходит в мастерских колледжа.

Показатели качества жизни обучающихся были относительно снижены во второй подгруппе

Таблица 1. Показатели качества жизни MOS SF-36 студентов 1-го курса (сварщики) г. Омска

Table 1. MOS SF-36 quality of life indicators in first-year students (welders), Omsk

Показатели / Indicators	Физический компонент здоровья / Physical health – PH				Психологический компонент здоровья / Mental health – MH			
	PF	RP	BP	GH	VT	SF	RE	MH
1. Здоровые / Healthy students, <i>n</i> = 49, <i>M</i> ± <i>m</i>	95,31 ± 1,28	81,63 ± 3,87	79,41 ± 2,84	73,16 ± 1,99	75,51 ± 2,15	85,20 ± 2,81	78,90 ± 4,97	74,78 ± 2,58
2. Имеющие хронические заболевания / Students with chronic diseases, <i>n</i> = 11	88,18 ± 5,89	75,00 ± 11,18	68,18 ± 8,00	67,73 ± 4,75	57,73* ± 5,93	81,82 ± 5,41	75,74 ± 9,54	72,00 ± 5,88
Достоверность различий / Statistical significance of differences					<i>p</i> = 0,006617			

Abbreviations: PF, physical functioning; RP; BP; GH; VT, vitality; SF; RE; MH, mental health.

² Порядок оказания медицинской помощи несовершеннолетним, в том числе в период обучения и воспитания в образовательных организациях (утвержден приказом Минздрава России от 05.11.2013 № 822н).

³ Статистические материалы. Заболеваемость детского населения России (15–17 лет) в 2019 году с диагнозом, установленным впервые в жизни: часть IX. Москва 2020 г. Доступно по: <https://resursor.ru/content/statistika-po-detskoy-zabolevaemosti-v-rossii-otchet-2019-go> (дата обращения: 21.09.2021).

⁴ Характеристики качества жизни и условий жизнедеятельности обучающихся 14–19 лет в профессиональных колледжах и школах (Кучма В.Р., Шубочкина Е.И., Иванов В.Ю., Ибрагимова Е.М., Чепрасов В.В., Блинова Е.Г., Новикова И.И., Янушанец О.И., Петрова Е.А.). Свидетельство о регистрации базы данных RU 2020620455, 11.03.2020. Заявка № 2020620285 от 02.03.2020.

у лиц, имеющих хронические заболевания, хотя достоверным было снижение только по одному параметру психического компонента качества жизни VT (жизненная активность (vitality)). Сниженные баллы по этому параметру свидетельствуют о значительном ограничении социальных контактов, уменьшении уровня общения в связи с ухудшением физического и эмоционального состояния.

Из других показателей достоверные различия в подгруппах сравнения имелись по числу тех, кто не устает после занятий. В первой подгруппе не уставали 53,06 ± 7,28 %, тогда как во второй – достоверно меньше: 36,6 ± 6,03 % (*t*-критерий Стьюдента: 2,06, *p* = 0,044113). Студенты, не имевшие хронической патологии, реже оценивали свою физическую форму как плохую: 14,29 ± 3,78 и 36,6 ± 6,03 % во второй группе соответственно (*t*-критерий Стьюдента: 3,14, *p* = 0,002706).

Результаты оценки показателей качества жизни и других критериев у студентов 2-го курса, обучающихся профессии сварщика (87 чел.), выявили более выраженные различия в процессе адаптации к учебно-производственной нагрузке студентов, имеющих хронические заболевания, по сравнению со здоровыми. Производственная практика студентов этого курса проходит на рабочих местах базовых предприятий. В табл. 2 представлены показатели качества жизни обучающихся с разным уровнем здоровья.

Показатели качества жизни были сниженными во второй подгруппе по большинству параметров, но достоверные различия были по одному показателю психического компонента качества жизни – VT, как и у обучающихся 1-го курса. Более высокие показатели PF (физическое функционирование, physical functioning) в группе имеющих хроническую патологию, возможно, связаны с различиями диагнозов.

На втором году обучения студенты второй подгруппы группы имели ухудшенные данные по большему числу оцениваемых показателей состояния здоровья, чем на 1 курсе. Подростки с хронической патологией имели достоверно чаще жалобы повторяющегося характера: критерий хи-квадрат 12,065 (*p* < 0,001). Относительный риск появления жалоб составил RR = 3,722; 95 % CI 1,759–7,875, этиологическая доля EF = 71,13 %. В этой подгруппе студенты достоверно чаще отмечали наличие аллергических проявлений: критерий хи-квадрат 7,083, *p* = 0,008. Риск появления жалоб такого характера составил RR = 4,020; 95 % CI 1,370–11,798, EF = 75,12 %.

Для второй подгруппы учащихся были более типичны и другие дифференцированные жалобы. В их числе были жалобы на боли в сердце

(RR = 4,188; 95 % CI 1,241–14,131, EF = 76,12 %), раздражительность (RR = 4,307; 95 % CI 1,837–10,099, EF = 76,78 %), боли, связанные с пищеварением: тошноту (RR = 6,700; 95 % CI 1,223–33,933, EF = 85,07 %), изжогу (RR = 2,680; 95 % CI 1,223–5,871, EF = 62,69 %), боли в животе (RR = 4,307; 95 % CI 1,837–10,099, EF = 76,78 %) и жалобы, обозначенные как другие (RR = 4,47; 95 % CI 1,089–18,317, EF = 75 %). Обучающиеся с хроническими заболеваниями хуже переносили учебную нагрузку: риск появления утомления в этой подгруппе по сравнению со здоровыми составил RR = 1,3; CI 0,978–1,748. Таким образом, суммарная учебно-производственная нагрузка в подгруппе студентов с хронической патологией на втором году обучения, когда увеличивается время производственного обучения и меняются его условия, сопровождается более высоким числом негативных проявлений и жалоб по сравнению со второй группой.

Число обучающихся на 1-м курсе профессии автослесаря составляло 17 человек. На хронические заболевания указали 2 человека. В связи с этим, не оценивалась адаптация к учебной нагрузке с учетом состояния здоровья на 1-м году обучения. Основное внимание было уделено студентам 2-го курса. Среди обучавшихся профессии автослесаря на 2-м курсе из 33 человек каждый третий имел хронические заболевания, установленные врачом.

В табл. 3 представлены показатели качества жизни двух подгрупп обучавшихся: без хронических заболеваний и указавших на их наличие. Из восьми параметров качества жизни MOS SF-36 у обучающихся, имевших хроническую патологию, шесть показателей были сниженными. Достоверные различия были получены по параметру BP, характеризующему физическое здоровье и интенсивность болевых ощущений.

Жалобы на здоровье имели почти все обучающиеся из второй подгруппы с хроническими заболеваниями (10 из 11 чел.) по сравнению с 1-й подгруппой (8 чел. из 22). Различия были существенными (критерий хи-квадрат 8,8, *p* = 0,04). Относительный риск появления жалоб на здоровье во второй подгруппе составил RR = 2,5; 95 % CI 1,395–4,481, EF = 60 %. Аллергические проявления также имели место значительно чаще во второй подгруппе (у 5 из 11 чел. против 3 из 22 чел. из первой подгруппы, критерий хи-квадрат 4,043, *p* = 0,045). Относительный риск появления аллергических проявлений во второй подгруппе составил RR = 3,33; 95 % CI 0,970–11,46, EF = 67 %.

Из дифференцированных жалоб на повторяющиеся головные боли указали из первой подгруппы только 9 человек, а из второй – все, что

Таблица 2. Показатели качества жизни MOS SF-36 студентов 2-го курса (сварщики) г. Омск

Table 2. MOS SF-36 quality of life indicators in second-year students (welders), Omsk

Показатели / Indicators	Физический компонент здоровья / Physical health – PH				Психологический компонент здоровья / Mental health – MH			
	PF	RP	BP	GH	VT	SF	RE	MH
Подгруппы обучающихся / Subgroups								
1. Здоровые / Healthy students, <i>n</i> = 67	91,0 ± 1,9	80,2 ± 3,2	83,8 ± 2,5	77,4 ± 2,0	73,1 ± 1,9	84,0 ± 2,0	85,1 ± 3,2	75,3 ± 1,7
2. Имеющие хронические заболевания / Students with chronic diseases, <i>n</i> = 20	94,5 ± 1,1	73,8 ± 6,9	76,1 ± 4,6	70,2 ± 4,0	62,3* ± 3,3	83,8 ± 3,4	78,3 ± 7,8	70,2 ± 3,8
Достоверность различий / Statistical significance of differences					<i>p</i> = 0,0058			

Таблица 3. Показатели качества жизни MOS SF-36 студентов 2-го курса (автослесари) г. Москвы

Table 3. MOS SF-36 quality of life indicators in second-year students (car mechanics), Moscow

Показатели / Indicators	Физический компонент здоровья / Physical health – PH				Психологический компонент здоровья / Mental health – MH			
Подгруппы / Subgroups	RF	RP	BP	GH	VT	SF	RE	MH
1. Здоровые / Healthy students, $n = 22$	90,91 ± 3,21	76,14 ± 5,7	87,14 ± 3,44	66,73 ± 1,16	65,00 ± 4,87	77,84 ± 5,12	71,21 ± 6,47	69,45 ± 5,52
2. Имеющие хронические заболевания / Students with chronic diseases, $n = 11$	90,91 ± 2,43	65,91 ± 8,85	71,55* ± 6,0	60,18 ± 5,85	55,00 ± 6,32	70,45 ± 8,71	78,77 ± 8,53	65,09 ± 2,94
Достоверность различий / Statistical significance of differences			($p = 0,0312$)					

различалось с высокой степенью достоверности: критерий хи-квадрат 10,72, $p = 0,002$. Относительный риск составил $RR = 2,44$; 95 % CI 1,479–4,039, EF = 59,1 %. Среди студентов второй подгруппы более частыми были также жалобы на раздражительность (критерий хи-квадрат 3,34, $p = 0,068$). Относительный риск составил $RR = 2,50$; 95 % CI 0,834–7,493, EF = 58,3 %. Жалобы на боли в животе и боли в спине также были более характерны для студентов второй подгруппы, однако без достаточной достоверности. Боли в ногах были отмечены обучающимися с хроническим заболеванием достоверно чаще (критерий хи-квадрат 14,061, $p < 0,001$). Относительный риск появления жалоб на боли в ногах составил $RR = 8,0$; 95 % CI 2,033–31,486, EF = 87,5 %.

Таким образом, было установлено, что обучающиеся с хроническими заболеваниями, осваивающие профессии с вредными условиями труда, являются группой повышенного риска ухудшения состояния здоровья, требуют наблюдения и решения вопроса их профессиональной пригодности к работе по осваиваемым профессиям.

Обсуждение. В современных реалиях на фоне закономерного роста IT и соответствующих «цифровых» профессий остаются востребованными на рынке труда квалифицированные рабочие, подготовка которых осуществляется в организациях СПО. В их число входят, как приоритетные, профессии металлообрабатывающих производств, нефтедобывающих и нефтеперерабатывающих отраслей и ряд других [20, 21]. Оценка состояния здоровья и функциональных возможностей студентов СПО показала, что процесс адаптации обучающихся, осваивающих профессии нефтегазовой промышленности, к условиям производственного обучения оценивается как напряженный и сопровождается рисками здоровью выпускников и молодых рабочих [22, 23].

Вместе с тем, в настоящее время качество медицинского обслуживания в организациях СПО значительно уступает общеобразовательным организациям по обеспеченности медицинскими кадрами, что является существенной преградой для решения проблемы сохранения здоровья студентов колледжей [24].

В предлагаемой современной модели охраны здоровья обучающихся в образовательных организациях в рамках развития пилотного проекта школьной медицины содержится алгоритм работы отделения медицинской помощи обучающимся, в который включены вышеуказанные виды деятельности по профориентации и консультации [6, 7, 9]. Разработан аудит состояния служб школьного здравоохранения, включающий оценку состояния

здоровья обучающихся и распространенность факторов риска здоровью, численность врачебного и сестринского персонала в образовательных организациях, включая учебные заведения профессионального образования [25]. Выполненный в Екатеринбург и Свердловской области аудит качества медицинской помощи студентам колледжей показал более низкие суммарные баллы по сравнению с аналогичными данными по школам (1,8 и 2,48 соответственно), отсутствие в трети СПО медицинских кабинетов, сложности с проведением профилактических осмотров [26]. В связи с этим в ряде колледжей обучающиеся не проходили профилактические медицинские осмотры, а контроль за прохождением осмотров по месту жительства отсутствовал. Авторы заключают, что должна быть предусмотрена возможность получения адекватной медицинской помощи как подростками, так и взрослыми студентами для оценки динамики состояния здоровья за время обучения.

В странах Европы дуальная система профессиональной подготовки реализуется в условиях сложившейся системы ранней профессиональной ориентации [4, 5]. Важным фактором также является медицинское обеспечение учащейся молодежи в возрасте 15–25 лет врачами подростковой медицины или педиатрами, имеющими такую подготовку. Это позволяет качественно учитывать наличие заболеваний, ограничивающих обучение и работу по выбранной подростком специальности, а также проявления профессионально обусловленных заболеваний у студентов профессиональных колледжей [27–32]. Обсуждение важности развития подростковой медицины для решения задач охраны здоровья лиц подросткового и молодого возраста широко дискутируется организаторами здравоохранения разных стран [33, 34].

Заключение. В условиях ухудшения состояния здоровья лиц подросткового возраста не разработаны необходимые алгоритмы организации медицинского обеспечения студентов СПО с учетом характера учебно-производственной нагрузки, особенностей возрастного состава обучающихся (от 14 до 22 и более лет), обслуживание которых осуществляется в педиатрической службе и во взрослой сети по месту жительства и обучения. Результаты исследований показывают, что в организации СПО поступает значительное абитуриентов, имеющих заболевания и трудности с адаптацией к условиям обучения. Это проявляется в ухудшении показателей качества жизни по опроснику MOS SF-36, росте жалоб и повышенной утомляемости по сравнению со студентами, не имеющими хронической патологии,

преимущественно у обучающихся второго года обучения, что обусловлено возрастающей учебно-производственной нагрузкой. Сделаны выводы, что обучающиеся с хроническими заболеваниями, осваивающие профессии с вредными условиями труда, являются группой повышенного риска ухудшения состояния здоровья, требуют наблюдения и решения вопроса их профессиональной пригодности к работе по осваиваемым профессиям. Рассматриваются модели школьной медицины, предлагаемые для общеобразовательных и профессиональных организаций. В зарубежных исследованиях показана возможность раннего формирования производственно-обусловленных заболеваний в отдельных профессиях на этапе завершения обучения, что подтверждает актуальность внимания к вопросам профессиональной ориентации подростков, врачебной профессиональной консультативной, созданию эффективной системы медицинского обеспечения лиц подросткового возраста и учащейся молодежи. Важность внимания к охране здоровья будущих молодых профессионалов обусловлена также реализацией практико-ориентированного обучения в большом числе организаций среднего профессионального образования.

Список литературы

1. Дудырев Ф.Ф., Романова О.А., Шабалин А.И., Абанкина И.В. Молодые профессионалы для новой экономики: среднее профессиональное образование в России. Монография. М., 2019. С. 272. doi: 10.17323/978-5-7598-1937-0
2. Иванов В.Ю., Шубочкина Е.И., Чепрасов В.В. Медико-социальные аспекты профессиональной ориентации старшеклассников в современных условиях // Журнал научных статей «Здоровье и образование в XXI веке». 2017. Т. 19. № 9. С. 97–99.
3. Шавалиев А.Н. Об особенностях подготовки квалифицированных кадров в Свердловской области на основе практико-ориентированного (дуального) обучения // Профессиональное образование и рынок труда. 2015. № 5/6. С. 21–23.
4. Матвеев Н.В., Ушанова И.А. Дуальное образование расширяет границы: очертание нового международного проекта // Человек и образование. 2016. № 1 (46). С. 72–75.
5. Пахневская О.Г., Романченко А.М., Романченко М.К. Системы профессионального образования России и зарубежных стран // Профессиональное образование в России и за рубежом. 2017. № 1 (25). С. 153–162.
6. Рапопорт И.К. Состояние здоровья школьников и проблемы выбора профессии // Гигиена и санитария. 2009. № 2. С. 36–38.
7. Плотноикова О.В. Врачебная профессиональная консультация подростков с дисплазией соединительной ткани – проблемы, этапы, методология // Профилактическая и клиническая медицина. 2013. № 2(47). С. 62–66.
8. Ибрагимова Е.М., Шубочкина Е.И. Состояние здоровья и медико-социальные особенности подростков, обучающихся по разным программам профессиональной подготовки // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. 2013. № 4. С. 22–26.
9. Шубочкина Е.И., Кучма В.Р., Ибрагимова Е.М. Профессиональная ориентация подростков как медико-социальная проблема подготовки трудового потенциала // Вестник Российского государственного медицинского университета. 2013. № 5–6. С. 78–82.
10. Иванов В.Ю., Шубочкина Е.И., Рапопорт И.К., Ибрагимова Е.М. Профилактика негативных последствий ранней трудовой занятости // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. 2017. № 3. С. 52–63.
11. Кучма В.Р., Шубочкина Е.И., Ибрагимова Е.М., Молдованов В.В., Иванов В.Ю. Условия формирования здоровья трудового потенциала: проблемы, пути решения // Медицина труда и промышленная экология. 2017. № 8. С. 50–54.
12. Бантиева М.Н., Маношкина Е.М., Матвеев Э.Н. Динамика заболеваемости юношей 15–17 лет в Российской Федерации. Российский вестник перинатологии и педиатрии. 2020. Т. 65. № 2. С. 80–85. doi: 10.21508/1027-4065-2020-65-2-80-85
13. Кутумова О.Ю. Заболеваемость подростков Красноярского края по данным обращаемости за медицинской помощью // Медицина. 2018. № 4. С. 58–68. doi: 10.29234/2308-9113-2018-6-4-58-68
14. Мальцев С.В., Сафина Л.З., Мансурова Г.Ш. Состояние здоровья школьников – медицинские и социальные проблемы // Практическая медицина. 2019. Т. 17. № 5. С. 8–15.
15. Ганузин В.М., Штанюк М.Г. Состояние здоровья школьников по данным детского центра здоровья // Детская медицина Северо-Запада. 2020. Т. 8. № 1. С. 90–91.
16. Кучма В.Р., Шубочкина Е.И., Сафонкина С.Г., Молдованов В.В., Ибрагимова Е.М. Санитарно-эпидемиологическое благополучие образовательных учреждений и риски здоровью детей и подростков // Анализ риска здоровью. 2014. № 1. С. 65–72.
17. Тармаева И.Ю., Ефимова Н.В., Ханхареев С.С., Богданова О.Г. Оценка риска здоровью обучающихся образовательных учреждений, обусловленного факторами среды обитания // Сибирский медицинский журнал (Иркутск). 2015. № 5. С. 105–108.
18. Шубочкина Е.И., Ибрагимова Е.М., Молдованов В.В., Иванов В.Ю. Профилактическая среда в образовательных организациях профессионального образования: актуальные проблемы и пути решения // Здоровье населения и среда обитания. 2015. № 8 (269). С. 46–50.
19. Измеров Н.Ф., Бухтияров И.В., Денисов Э.И. Оценка профессиональных рисков для здоровья в системе доказательной медицины // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. 2016. № 1. С. 14–20.
20. Гуртов В., Федорова Е., Мазаева К. Наиболее востребованные рабочие профессии в промышленном секторе // Общество и экономика. 2015. № 4–5. С. 165–172. doi: 10.31857/S020736760008842-5
21. Будзинская О.В. Прогнозирование потребности в квалифицированных кадрах на примере нефтегазовой отрасли // Социально-трудовые исследования. 2020. № 3 (40). С. 81–89. doi: 10.34022/2658-3712-2020-40-3-81-89
22. Ступина М.Ю., Сетко Н.П. Физиолого-гигиеническая характеристика состояния здоровья подростков, обучающихся по профессии бурильщика // Здоровье населения и среда обитания. 2018. № 11 (308). С. 18–21. doi: 10.35627/2219-5238/2019-308-11-18-21
23. Ступина М.Ю., Сетко Н.П. Оценка риска здоровью подростков, обучающихся в учреждениях среднего профессионального образования // Оренбургский медицинский вестник. 2018. Т. VI. № 3 (23). С. 49–53.
24. Кучма В.Р., Макарова А.Ю., Рапопорт И.К. Медицинское обеспечение детей в образовательных учреждениях Российской Федерации: проблемы и пути решения // Здравоохранение Российской Федерации. 2014. Т. 58. № 3. С. 4–9.
25. Кучма В.Р. Научные основы разработки и внедрения современных моделей охраны здоровья обучающихся в образовательных организациях // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. 2017. № 3. С. 19–29.
26. Казанцева А.В., Ануфриева Е.В. Результаты аудита качества медицинской помощи подросткам, обучающихся в колледжах Свердловской области // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. 2019. № 2. С. 31–38.
27. Шубочкина Е.И. Охрана здоровья учащихся в организациях среднего профессионального образования в европейских странах (научный обзор) // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. 2020. № 4. С. 21–31.
28. Michaud P-A, Jansen D, Schrier L, Vervoort J, Visser A, Dembinski L. An exploratory survey on the state of training in adolescent medicine and health in 36 European countries. *Eur J Pediatr*. 2019;178(10):1559–1565. doi: 10.1007/s00431-019-03445-1
29. Hanvold TN, Kines P, Nykänen M, et al. Occupational safety and health among young workers in the Nordic Countries: A systematic literature review. *Saf Health Work*. 2019;10(1):3–20. doi: 10.1016/j.shaw.2018.12.003
30. Hanvold TN, Wærsted M, Mengshoel AM, Bjertness E, Twisk J, Veiersted KB. A longitudinal study on risk

- factors for neck and shoulder pain among young adults in the transition from technical school to working life. *Scand J Work Environ Health*. 2014;40(6):597–609. doi: 10.5271/sjweh.3437
31. Hougaard MG, Winther L, Søsted S, Zachariae C, Johansen JD. Occupational skin diseases in hairdressing apprentices – has anything changed? *Contact Dermatitis*. 2015;72(1):40–46. doi: 10.1111/cod.12315
 32. Foss-Skiftesvik MH, Winther L, Johnsen CR, Zachariae C, Johansen JD. Incidence of skin and respiratory diseases among Danish hairdressing apprentices. *Contact Dermatitis*. 2017;76(3):160–166. doi: 10.1111/cod.12744
 33. Lee L, Upadhyaya KK, Matson PA, Adger H, Trent ME. The status of adolescent medicine: building a global adolescent workforce. *Int J Adolesc Med Health*. 2016;28(3):233–243. doi: 10.1515/ijamh-2016-5003
 34. Golub SA, Arunakul J, Hassan A. A global perspective: training opportunities in Adolescent Medicine for healthcare professionals. *Curr Opin Pediatr*. 2016;28(4):447–453. Doi: 10.1097/MOP.0000000000000366
- ### References
1. Dudyrev FF, Romanova OA, Shabalin AI, Abankina IV. [Young Professionals for the New Economy: Secondary Vocational Education in Russia.] Moscow: High School of Economics Publ.; 2019. (In Russ.) doi: 10.17323/978-5-7598-1937-0
 2. Ivanov VY, Shubochkina EI, Cheprasov VV. Medical and social aspects of the vocational guidance of high school students in modern time. *Zhurnal Nauchnykh Statey Zdorov'e i Obrazovanie v XXI veke*. 2017;19(9):97–99. (In Russ.)
 3. Shavaliyev AN. [On the peculiarities of training of qualified personnel in the Sverdlovsk region on the basis of practice-based (dual) training.] *Professional'noye Obrazovanie i Rynok Truda*. 2015;(5-6):21–23. (In Russ.)
 4. Matveev NV, Ushanova IA. Dual education expands the boundaries: outlines of a new international project. *Chelovek i Obrazovanie*. 2016;(1(46)):72–75. (In Russ.)
 5. Pakhnevskaya OG, Romanchenko AM, Romanchenko MK. Vocational training systems of Russia and foreign countries. *Professional'noye Obrazovanie v Rossii i Zarubezhom*. 2017;(1(25)):153–162. (In Russ.)
 6. Rapoport IK. Schoolchildren's health status and problems in the choice of professions. *Gigiena i Sanitariya*. 2009;(2):36–38. (In Russ.)
 7. Plotnikova OV. Medical professional consultation of teenagers with dysplasia of the connecting tissue – problems, stages, methodology. *Profilakticheskaya i Klinicheskaya Meditsina*. 2013;(2(47)):62–66. (In Russ.)
 8. Ibragimova EM, Shubochkina EI. Ealth state and medico-social features of the teenagers who are training on different programs of vocational training in colleges. *Voprosy Shkol'noy i Universitetskoy Meditsiny i Zdorov'ya*. 2013;(4):22–26. (In Russ.)
 9. Shubochkina EI, Kuchma VR, Ibragimova EM. Professional orientation of adolescents as an actual problem in training of skilled workers. *Vestnik Rossiyskogo Gosudarstvennogo Meditsinskogo Universiteta*. 2013;(5-6):78–82. (In Russ.)
 10. Ivanov VYu, Shubochkina EI, Rapoport IK, Ibragimova EM. Prevention of negative consequences of early labor. *Voprosy Shkol'noy i Universitetskoy Meditsiny i Zdorov'ya*. 2017;(3):52–63. (In Russ.)
 11. Kuchma VR, Shubochkina EI, Ibragimova EM, Moldovanov VV, Ivanov VYu. Conditions of health formation in work potential: problems and solutions. *Meditsina Truda i Promyshlennaya Ekologiya*. 2017;(8):50–54. (In Russ.)
 12. Banteva MN, Manoshkina EM, Matveev EN. Dynamics of the incidence in the 15–17-year-old men in the Russian Federation. *Rossiyskiy Vestnik Perinatologii i Pediatrii*. 2020;65(2):80–85. (In Russ.) doi: 10.21508/1027-4065-2020-65-2-80-85
 13. Kutumova OYu. Sickness rate in teenagers of Krasnoyarsk Region based on healthcare encounters. *Meditsina*. 2018;(14):58–68. (In Russ.) doi: 10.29234/2308-9113-2018-6-4-58-68
 14. Maltsev SV, Safina LZ, Mansurova GSh. School children's health – medical and social issues. *Prakticheskaya Meditsina*. 2019;(17(5)):8–15. (In Russ.)
 15. Ganuzin VM, Shtanyuk MG. [Health status of schoolchildren according to the children's health center.] *Detskaya Meditsina Severo-Zapada*. 2020;(8(1)):90–91. (In Russ.)
 16. Kuchma VR, Shubochkina EI, Safonkina SG, Molgaanov VV, Ibragimova EM. Sanitary and epidemiological safety and risk to health of children and teenagers during education. *Health Risk Analysis*. 2014;(1):65–72. (In Russ.)
 17. Tarmayeva IY, Efimova NV, Hanhareev SS, Bogdanova OG. Assessment of health risks of pupils of educational institutions due to habitat factors. *Sibirskiy Meditsinskiy Zhurnal (Irkutsk)*. 2015;(5):105–108. (In Russ.)
 18. Shubochkina YeI, Kuchma VR, Ibragimova YeM, Moldovanov VV, Ivanov VYu. Preventive environment in the educational organizations of professional education: actual problems and ways of solution. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2015;(8(269)):46–50. (In Russ.)
 19. Izmerov NF, Bukhtiyarov IV, Denisov EI. Evaluation of occupational risks in the system of evidence-based medicine. *Voprosy Shkol'noy i Universitetskoy Meditsiny i Zdorov'ya*. 2016;(1):14–20. (In Russ.)
 20. Gurtov V, Fedorova E, Mazayeva K. The most sought-after working occupations in the industrial sector. *Obshchestvo i Ekonomika*. 2015;(4-5):165–172. (In Russ.) doi: 10.31857/S020736760008842-5
 21. Budzinskaya OV. Forecasting demand for skilled personnel: the case of oil and gas industry. *Sotsial'no-Trudovye Issledovaniya*. 2020;(3(40)):81–89. (In Russ.) doi: 10.34022/2658-3712-2020-40-3-81-89
 22. Stupina MYu, Setko NP. Physiological and hygienic characteristics of the health status of adolescents studying the profession driller. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2018;(11(308)):18–21. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2019-308-11-18-21
 23. Stupina MYu, Setko NP. Health risk assessment of adolescents enrolled in institution of secondary vocational education. *Orenburgskiy Meditsinskiy Vestnik*. 2018;VI(3(23)):49–53. (In Russ.)
 24. Kuchma VR, Makarova AYU, Rapoport IK. Health care of children in educational facilities of the Russian Federation: problems and means of resolution. *Zdravookhranenie Rossiyskoy Federatsii*. 2014;(58(3)):4–9. (In Russ.)
 25. Kuchma VR. Scientific bases of development and introduction of modern models of health of students in educational institutions. *Voprosy Shkol'noy i Universitetskoy Meditsiny i Zdorov'ya*. 2017;(3):19–29. (In Russ.)
 26. Kazantseva AV, Anufrieva EV. Results of assesment of medical care of adolescents attending colleges of Sverdlovsk region. *Voprosy Shkol'noy i Universitetskoy Meditsiny i Zdorov'ya*. 2019;(2):31–38. (In Russ.)
 27. Shubochkina EI. Health protection in students of secondary professional institutions in European countries (review). *Voprosy Shkol'noy i Universitetskoy Meditsiny i Zdorov'ya*. 2020;(4):21–31. (In Russ.)
 28. Michaud P-A, Jansen D, Schrier L, Vervoort J, Visser A, Dembinski L. An exploratory survey on the state of training in adolescent medicine and health in 36 European countries. *Eur J Pediatr*. 2019;178(10):1559–1565. doi: 10.1007/s00431-019-03445-1
 29. Hanvold TN, Kines P, Nykänen M, et al. Occupational safety and health among young workers in the Nordic Countries: A systematic literature review. *Saf Health Work*. 2019;10(1):3–20. doi: 10.1016/j.shaw.2018.12.003
 30. Hanvold TN, Wærsted M, Mengshoel AM, Bjertness E, Twisk J, Veiersted KB. A longitudinal study on risk factors for neck and shoulder pain among young adults in the transition from technical school to working life. *Scand J Work Environ Health*. 2014;40(6):597–609. doi: 10.5271/sjweh.3437
 31. Hougaard MG, Winther L, Søsted S, Zachariae C, Johansen JD. Occupational skin diseases in hairdressing apprentices – has anything changed? *Contact Dermatitis*. 2015;72(1):40–46. doi: 10.1111/cod.12315
 32. Foss-Skiftesvik MH, Winther L, Johnsen CR, Zachariae C, Johansen JD. Incidence of skin and respiratory diseases among Danish hairdressing apprentices. *Contact Dermatitis*. 2017;76(3):160–166. doi: 10.1111/cod.12744
 33. Lee L, Upadhyaya KK, Matson PA, Adger H, Trent ME. The status of adolescent medicine: building a global adolescent workforce. *Int J Adolesc Med Health*. 2016;28(3):233–243. doi: 10.1515/ijamh-2016-5003
 34. Golub SA, Arunakul J, Hassan A. A global perspective: training opportunities in Adolescent Medicine for healthcare professionals. *Curr Opin Pediatr*. 2016;28(4):447–453. Doi: 10.1097/MOP.0000000000000366



Оценка адекватности любительского спорта по функциональному состоянию организма студентов

Р.С. Рахманов, Е.С. Богомолова, Ю.Г. Пискарев, Д.В. Непряхин, В.Е. Царяпкин

ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России, пл. Минина и Пожарского, д. 10/1, г. Нижний Новгород, 603005, Российская Федерация

Резюме

Введение. Занятия спортом при дозировании физических нагрузок могут дать хороший результат.

Цель исследования – оценить показатели здоровья и физического развития студентов в процессе занятий любительским спортом.

Материалы и методы. Объект наблюдения 30 студентов в возрасте $23,8 \pm 0,3$ года. Определяли суточные энергетические расходы. Интегральные индексы характеризовали физическое развитие: массы тела, индекс Пенье, силовой, жизненный, вегетативный Кердо, коэффициент выносливости (КВ), коэффициент экономичности кровообращения (КЭК) и функциональных изменений. Анализировали показатели сердечно-сосудистой системы: частоту сердечных сокращений (ЧСС), систолическое и диастолическое давление (САД, ДАД) в покое, после нагрузки и периода восстановления. По биохимическим показателям крови, отобранной на следующее утро после занятий, оценивали состояние функций и систем организма.

Результаты. Энергетические расходы составили $3665,5 \pm 37,3$ ккал. Студенты физически развиты, функциональные возможности дыхательного аппарата и адаптация к занятиям спортом (по активности парасимпатической вегетативной нервной системы) удовлетворительные. Физическая активность оценивалась как высокая (тяжелый труд). В организме преобладали катаболические процессы, наличие состояния стресса подтверждал превышающий норму у 50,0 % обследованных кортизол. О неадекватности нагрузок свидетельствовали: индекс функциональных изменений (у 57,7 % адаптация в состоянии функционального напряжения); реакция сердечно-сосудистой системы (КВ, ЧСС, КЭК, КК-МВ, тропонин-1, АлАТ, ЛДГ); усиление эритропоэза; гормональные сдвиги (кортизол, тестостерон); изменения в метаболизме белков (общий белок, мочевины, мочевая кислота), жиров (холестерин общий, липопротеиды высокой и низкой плотности) и гормонов (кортизол, тестостерон); признаки ранней стадии анемии (эритроциты, белок общий, ферритин).

Заключение. Использование методологии оценки функционального состояния организма по интегральным и биохимическим критериям в период отдыха после нагрузок позволяет проводить донологическую диагностику и профилактику нарушений здоровья при занятиях активным спортом.

Ключевые слова: студенты, любительский спорт, адекватность, здоровье, физическое развитие.

Для цитирования: Рахманов Р.С., Богомолова Е.С., Пискарев Ю.Г., Непряхин Д.В., Царяпкин В.Е. Оценка адекватности любительского спорта по функциональному состоянию организма студентов // Здоровье населения и среда обитания. 2021. Т. 29. № 10. С. 60–66. doi: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2021-29-10-60-66>

Сведения об авторах:

✉ **Рахманов** Рафаиль Салыхович – д.м.н., проф., профессор кафедры гигиены; e-mail: raf53@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1531-5518>.

Богомолова Елена Сергеевна – д.м.н., проф., заведующая кафедрой гигиены; e-mail: olenabgm@rambler.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1573-3667>.

Пискарев Юрий Геннадьевич – д.м.н., доцент кафедры гигиены; e-mail: piskarev-7591@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5918-9173>.

Непряхин Дмитрий Викторович – к.м.н., доцент кафедры гигиены; e-mail: mutassyevo@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3952-3960>.

Царяпкин Владимир Евгеньевич – ассистент кафедры гигиены; e-mail: vtsaryapkin@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8338-4190>.

Информация о вкладе авторов: Рахманов Р.С. – разработка дизайна и концепции исследования, написание статьи; Богомолова Е.С. – редактирование, утверждение окончательного варианта статьи; Пискарев Ю.Г. – статистический анализ материала; Непряхин Д.В. – сбор первичного материала, подбор литературных данных; Царяпкин В.Е. – сбор первичного материала, подбор литературных данных.

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Соблюдение правил биоэтики. Работа выполнялась в соответствии с принципами Хельсинкской декларации. Исследование проведено на основе добровольного информированного согласия, одобрено Этическим комитетом ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет» Минздрава России (протокол № 15 от 07.02.2019 г.).

Статья получена: 21.06.21 / Принята к публикации: 22.10.21 / Опубликовано: 30.10.21

Assessment of the Adequacy of Amateur Sports by the Functional Status of Students

Rofail S. Rakhmanov, Elena S. Bogomolova, Yuri G. Piskarev,
Dmitry V. Nepryakhin, Vladimir E. Tsaryapkin

Privolzhsky Research Medical University, 10/1 Minin and Pozharsky Square,
Nizhny Novgorod, 603005, Russian Federation

Summary

Background: In the right dose, physical activity can bring health benefits.

Objectives: To assess indicators of health and physical development of students engaged in amateur sports.

Materials and methods: The study involved 30 male students aged 23.8 ± 0.3 years. We established their daily energy expenditures, integral indices characterizing their physical development, such as body weight, Pignet, strength, vitality, and Kerdo vegetative indices, endurance rate, circulatory efficiency, and the index of functional changes. We also analyzed cardiovascular system parameters including heart rate, systolic and diastolic blood pressure at rest, after exercise and after exercise recovery. Results of the biochemical blood test taken the next morning after workout were used to evaluate the status of functions and systems of the body.

Results: Energy expenditures amounted to $3,665.5 \pm 37.3$ kcal. Students were physically strong, their functional capabilities of the respiratory system and adaptation to sports (according to the activity of the parasympathetic autonomic nervous system) were found satisfactory while their physical activity was assessed as high (hard work). In the body, catabolic processes prevailed, and the level of cortisol exceeding the norm in 50.0 % of the subjects indicated stress. Inadequacy of physical exercises

was evidenced by the index of functional changes (in 57.7 % of the students adaptation was in the state of functional stress); reaction of the cardiovascular system (endurance and heart rates, circulatory efficiency, creatine kinase MB, troponin-1, ALT, and LDH); increased erythropoiesis; hormonal changes (cortisol, testosterone); changes in the metabolism of proteins (total protein, urea, uric acid), fats (total cholesterol, high- and low-density lipoproteins), and hormones (cortisol, testosterone); signs of an early stage of anemia (erythrocytes, total protein, ferritin).

Conclusion: The use of the methodology for assessing the functional status of the human body by integral and biochemical criteria during recovery period after exercise enables pre-nosology diagnostics and prevention of health disorders during active sports.

Keywords: students, amateur sports, adequacy, health, physical development.

For citation: Rahmanov RS, Bogomolova ES, Piskarev YuG, Nepryakhin DV, Tsaryapkin VE. Assessment of the adequacy of amateur sports by the functional status of students. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2021; 29(10):60–66. (In Russ.) doi: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2021-29-10-60-66>

Author information:

✉ Rofail S. Rakhmanov, Dr. Sci. (Med.), Professor; Professor of the Department of Hygiene, Privolzhsky Research Medical University; e-mail: raf53@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1531-5518>.

Elena S. Bogomolova, Dr. Sci. (Med.), Professor; Head of the Department of Hygiene, Privolzhsky Research Medical University; e-mail: olenabgm@rambler.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1573-3667>.

Yuri G. Piskarev, Dr. Sci. (Med.); Associate Professor, Department of Hygiene, Privolzhsky Research Medical University; e-mail: piskarev-7591@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5918-9173>.

Dmitry V. Nepryakhin, Cand. Sci. (Med.); Associate Professor, Department of Hygiene, Privolzhsky Research Medical University; e-mail: mutassyvevo@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3952-3960>.

Vladimir E. Tsaryapkin, Assistant, Department of Hygiene, Privolzhsky Research Medical University; e-mail: vtsaryapkin@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8338-4190>.

Author contributions: Rakhmanov R.S. developed the study conception and design and wrote the manuscript; Bogomolova E.S. edited the manuscript; Piskarev Yu.G. did statistical data analysis; Nepryakhin D.V. and Tsaryapkin V.E. did data collection and literature review; all authors reviewed the results and approved the final version of the manuscript.

Funding: The authors received no financial support for the research, authorship, and/or publication of this article.

Conflict of interest: The authors declare that there is no conflict of interest.

Compliance with the rules of bioethics: The work was carried out in accordance with the principles of the Declaration of Helsinki. The study was conducted on the basis of voluntary informed consent and approved by the Ethics Committee of the Privolzhsky Research Medical University of the Russian Ministry of Health, Minutes No. 15 of February 7, 2019.

Received: July 21, 2021 / Accepted: October 22, 2021 / Published: October 30, 2021

Введение. Одним из значимых направлений в здоровом образе жизни является физическая активность. Активный человек не только более привлекателен физически, но и обладает существенно лучшим настроением. Физическая активность влияет на здоровье, продолжительность жизни, снижает риск возникновения и развития многих заболеваний. Спорт и здоровый образ жизни неразрывно связаны друг с другом [1, 2].

Однако образ жизни значительной части современных студентов приводит к напряжению адаптационно-компенсаторных механизмов организма, что отражается на их здоровье [3–13]. Поэтому занятие спортом для студентов является условием саморазвития. Как показали исследования, у 79 % студентов, занимающихся спортом, учебная успеваемость выше средней [14].

Вместе с тем только правильный подход при дозировании физических нагрузок может дать хороший результат [15]. Чрезмерные, интенсивные и длительные нагрузки могут быть фактором риска для здоровья. Например, они могут увеличить риск острых сердечных приступов: у триатлонистов-любителей выявлена большая общая модуляция симпатической сердечно-сосудистой системы вместе с более низкой сердечной вагусной активностью; более высокие уровни кортизола и адренокортикотропного гормона по сравнению с группой контроля [16]. Нагрузки могут приводить к микротравмам мышц и отсроченной их болезненности [17].

В связи с этим важным при проведении спортивной подготовки является определение адекватности нагрузок для предупреждения дизадаптационных изменений в состоянии организма.

Цель исследования — оценить показатели здоровья и физического развития студентов в процессе занятий любительским спортом.

Материалы и методы исследования. Исследование проведено на основе добровольного информированного согласия. Объектом наблюдения были студенты ($n = 30$) в возрасте $23,8 \pm 0,3$ года. Они ежегодно проходили углубленное медицинское

обследование в поликлинике, которое включало проведение анализа крови (гемоглобин, лейкоциты и СОЭ), биохимии крови общетерапевтической (по необходимости), анализ мочи. По данным обследования отклонений в показателях не было выявлено.

Студенты занимались физической подготовкой соответственно программе обучения, но регулярно спортом не занимались. Они были активно привлечены к участию в предстоящих межвузовских соревнованиях преподавателем по физической подготовке: три дня в неделю по 1 часу занимались в плавательном бассейне и 1 день — в тренажерном зале. Наше обследование проведено через 2 месяца после начала занятий.

С использованием хронометражного метода оценили суточный бюджет времени для расчета энергетических расходов. По ним определяли группу физической активности.

Определяли массу и длину тела (МТ, ДТ), силу кисти, жизненную емкость легких (ЖЕЛ). Изучали гемодинамические показатели: систолическое (САД), диастолическое (ДАД), пульсовое (ПД) давление, частоту сердечных сокращений (ЧСС). Их определение проводили в состоянии покоя, после нагрузки и через 3 мин. отдыха. Нагрузка представляла собой заплыв на 100,0 м вольным стилем. Для расчета интенсивности нагрузки определяли резерв ЧСС и вычисляли целевую ЧСС: сумма ЧСС покоя и соответствующего процента (70,0 %) от резерва ЧСС, которая позволяет адекватно выполнять нагрузку [18].

По МТ, ДТ, силе кисти, ЖЕЛ, гемодинамическим показателям (с учетом возраста) определяли индексы, интегрально характеризующие физическое развитие, функциональное состояние и адаптационные резервы организма. Это были индекс массы тела (ИМТ), индекс Пенье, силовой (СИ), жизненный (ЖИ), вегетативный индекс Кердо (ВИК), коэффициент выносливости (КВ), коэффициент экономичности кровообращения (КЭК), функциональных изменений (ИФИ). Они характеризуют пищевой статус, тип телосложения,

развитие мышечной силы, дыхательного аппарата, работу вегетативной нервной и сердечно-сосудистой систем (включая работу сердца), а также интегрально отражают функциональное состояние организма (оценивают степень его адаптированности) [19, 20]. По использованным индексам определяли структуру (%) соответствия норме либо той или иной степени отклонения от нее.

Проводили отбор крови на следующее утро после нагрузки и определяли показатели гемопоэза (эритроциты, гемоглобин, ферритин, сывороточное железо), белкового (общий белок (ОБ), креатинин, мочевины, мочевиная кислота), жирового (холестерин общий (ХО), липопротеиды высокой (Х-ЛПВП) и низкой плотности (Х-ЛПНП)) и углеводного обменов (глюкоза), ферментов и изоферментов (аланинаминотрансфераза (АлАТ), аспартатаминотрансфераза (АсАТ), лактат дегидрогеназа (ЛДГ), креатинкиназа-МВ (КК-МВ), гормонов (кортизол, тестостерон, эритропоэтин), сердечных белков (тропонин-1, миоглобин)) [21]. Исследования проводили в лабораториях клинико-диагностической и клинического отдела в Нижегородском НИИ гигиены и профпатологии Роспотребнадзора.

Для статистической обработки применяли программу Statistica-6.1: определяли средние величины и ошибки средней ($M \pm m$).

Результаты исследования. Суточные энергетические расходы студентов составляли $3665,5 \pm 37,3$ ккал. По ним они были близки к IV группе физической активности (3850 ккал), но незначительно ниже – на 4,8 % (высокая физическая активность, тяжелый труд)¹.

Оценка физического развития показала, что их пищевой статус по ИМТ оценивался как нормальный. Студенты имели крепкое (73,3 %) и нормальное телосложение (26,7 %). По соотношению силы кисти к МТ силовой индекс был высоким (30,0 %) и средним (70,0 %). Оценка функциональных возможностей легких показала удовлетворительный результат. В деятельности вегетативной нервной системы у 100,0 % обследованных преобладали парасимпатические влияния. Коэффициент выносливости был в пределах верхней границы нормы. По индивидуальным показателям у 6,7 % КВ превышал 16 единиц. ИФИ находился на границе показателей, оцениваемых как «адаптация достаточная»

и «состояние функционального напряжения». В долевом соотношении у 43,3 % адаптированность организма была достаточной, а у 57,7 % по ИФИ превышала границу значения, оцениваемого как адаптация достаточная (2,13 ед.), но все же была в пределах оценки «состояние функционального напряжения» (табл. 1).

Гемодинамические показатели по средним значениям были в норме (табл. 2). В частности, средний показатель САД у 100,0 % после нагрузки увеличивался, ДАД оставался таким же (у 63,3 % снизился, у 36,7 % остался без изменений). После отдыха средние показатели приходили к исходным значениям. КЭК после периода отдыха также достоверно не менялся ($p = 0,745$), но у 13,3 % не возвращался к исходным значениям, составляя 3200–3350 ед. Вероятно, это было связано с превышением целевой ЧСС, в частности среднее ее значение должно было быть равным 156,4 уд./мин.

У 20,0 % было определено высокое содержание в крови гемоглобина; еще у 10,0 % он был на уровне верхней границы нормы (табл. 3). Уровень ферритина у 26,6 % был сниженным. Остальные показатели, характеризующие состояние крови, были в пределах референтных границ.

По биохимическим исследованиям определили превышение границ нормы общего холестерина у 20,0 % студентов (табл. 4). Из них у 16,7 % он оценивался как пограничный и еще у 3,3 % – как высокий. Х-ЛПВП оценивался как норма только у 3,3 %, пограничный – у 93,3 % и у 3,3 % – низкий. Х-ЛПНП превышал референтные границы у 10,0 % лиц (у 3,3 % был пограничный и у 6,7 % – высокий). Триглицериды превышали норму у 1 человека.

Общий белок был снижен у 1 обследованного, еще у троих был на уровне нижней границы нормы. Мочевая кислота превышала референтные границы у 13,3 %, еще у 16,7 % этот уровень приближался к ее верхней границе. У 1 человека превышала норму мочевины.

АлАТ и АсАТ были в пределах референтных границ (табл. 5). Однако индивидуальные значения выявили отклонения от нормы: повышение АлАТ – у 10,0 %, АсАТ – у 23,3 %, ЛДГ был повышен у 1 обследованного. КК-МВ (изоформа фермента креатинкиназы, участвующей в энергетическом обмене клеток, в частности сердечной мышцы) был повышен у 11 человек (36,7 %), достигая 26,0–89,0 ед.

Таблица 1. Характеристика физического развития и морфофункционального состояния организма курсантов по интегральным индексам, $M \pm m$

Table 1. Characteristics of physical development and morphofunctional state of the body of cadets by integral indices, $M \pm m$

№	Показатели / Indicators	Абс. вел. / Measured value
1	Длина тела, м / Body height, m	$1,8 \pm 0,01$
2	Масса тела, кг / Body weight, kg	$76,2 \pm 1,3$
3	ЖЕЛ, л / Vital capacity, L	$4,78 \pm 0,09$
4	Сила ведущей кисти, кг / Leading hand grip strength, kg	$53,6 \pm 1,0$
5	ИМТ, ед. / Body mass index, units	$23,8 \pm 0,3$
6	Индекс Пинье, ед. (крепкое телосложение – менее 10) / Pignet index, units (body build index: < 10)	$4,3 \pm 1,7$
7	Силовой индекс, % (норма 70–75 %) / Strength index, % (normal range: 70–75 %)	$70,5 \pm 1,1$
8	Жизненный индекс, мл/кг (норма 60,0) / Vital index, mL/kg (norm: 60.0)	$62,7 \pm 0,2$
9	Индекс Кердо (норма –15...+15) / Kerdo index (normal range: –15...+15)	$-21,1 \pm 1,2$
10	Коэффициент выносливости, ед. (норма 12–15) / Endurance rate, units (normal range: 12–15)	$14,6 \pm 0,2$
11	Индекс функциональных изменений, ед. (норма до 2,1) / Index of functional changes, units (normal range < 2.1)	$2,1 \pm 0,03$

¹ МР 2.3.1.2432–08 «Нормы физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах различных групп населения РФ».

(39,36 ± 5,5 ед.). Еще у 4 человек (13,3 %) этот уровень был на уровне верхней границы нормы. Глюкоза оставалась в референтных границах.

Определение кортизола показало, что он в целом по группе наблюдения был на уровне верхней референтной границы (табл. 6). При оценке индивидуальных показателей оказалось, что у половины обследованных лиц уровень кортизола достигал 735,0–997,0 нмоль/л, т. е. превышал норму от 5 до 42 %. Еще у 46,7 % кортизол был в верхней зоне границы нормы (от 524,0 нмоль/л) и лишь у 1 человека был в нижней зоне границы нормы (339,0 нмоль/л). Уровень тестостерона у 1 обследованного был ниже нормы, еще у 20,0 % – у нижней границы нормы. Эритропоэтин не выходил за границы нормы, но у 23,3 % был в нижней зоне.

Среди лиц группы наблюдения у 26,7 % тропонин-1 превышал границы нормы, достигая 0,14 нг/мл (табл. 6). Еще у 50,0 % уровень белка был в пределах верхней зоны границы. Миоглобин выше уровня нормы был выявлен у 1 человека.

Обсуждение. Для оценки реакции организма на внешние воздействия широко используются интегральные показатели, которые могут свидетельствовать состоянии органов и систем, а также адаптационных реакций организма. Они позволяют оценивать приспособительные возможности организма, проводить донозологическую диагностику для планирования и проведения профилактических

и оздоровительных мероприятий [22]. Физическая нагрузка вызывает немедленную реакцию различных систем органов: гипоталамо-гипофизарной и симпатико-адреналовой, мышечной, сердечно-сосудистой и дыхательной. Опасные последствия этих нагрузок можно профилировать на основе данных информативных биохимических критериев, которые наиболее полно могут охарактеризовать состояние организма при физической нагрузке. Они позволяют определять функциональное состояние организма, выявлять донозологические сдвиги в состоянии здоровья [23, 24].

Наблюдаемая группа студентов была физически развита, имела удовлетворительные функциональные возможности дыхательного аппарата. Преобладание тонуса парасимпатического отдела нервной системы свидетельствовало об их удовлетворительной адаптации к занятиям спортом [25].

Однако более чем у половины обследуемых здоровье по ИФИ оценивалось как «состояние функционального напряжения». Это подтверждали данные оценки сердечно-сосудистой системы. В частности, КВ был в пределах верхней границы нормы, а у двоих из тридцати человек превышал 16 единиц, что указывало на неадекватное влияние нагрузок на данную систему. На это же указывала и целевая ЧСС: при необходимой 156,4 уд./мин она практически достигала 170 уд./мин. Показатели гемодинамики при нагрузке и восстановлении свидетельствовали об удовлетворительной реакции

Таблица 2. Характеристика гемодинамических показателей при наблюдении в ходе занятия, $M \pm m$

Table 2. Characteristics of hemodynamic parameters during observation in the course of training, $M \pm m$

№	Показатели / Indicators	Абс. вел. / Measured value
<i>1. ЧСС, уд/мин / Heart rate, beats per min</i>		
1.1	Покоя / At rest	63,4 ± 0,6
1.2	После нагрузки / After exercise	169,8 ± 0,9
1.3	После отдыха / After exercise recovery	64,8 ± 0,5
<i>2. САД, мм. рт. ст. / Systolic blood pressure, mm Hg</i>		
2.1	Покоя / At rest	120,2 ± 0,9
2.2	После нагрузки / After exercise	151,4 ± 1,1
2.3	После отдыха / After exercise recovery	120,8 ± 1,0
<i>3. ДАД, мм. рт. ст. / Diastolic blood pressure, mm Hg</i>		
3.1	Покоя / At rest	76,7 ± 0,7
3.2	После нагрузки / After exercise	74,8 ± 0,7
3.3	После отдыха / After exercise recovery	76,6 ± 0,7
<i>4. КЭК (норма 2600–3000) / Circulatory efficiency (normal range: 2,600–3,000)</i>		
4.1	Покоя / At rest	2764,4 ± 52,7
4.2	После нагрузки / After exercise	13083,4 ± 173,4
4.3	После отдыха / After exercise recovery	2864,4 ± 48,9
<i>5. Индекс Кердо / Kerdo index</i>		
5.1	Покоя / At rest	–21,1 ± 1,24
5.2	После нагрузки / After exercise	56,2 ± 0,5
5.3	После отдыха / After exercise recovery	–18,4 ± 1,4

Таблица 3. Показатели, характеризующие гемопоэз, $M \pm m$

Table 3. Indicators characterizing hematopoiesis, $M \pm m$

№	Показатели, референтные границы / Indicators, normal reference range	Абс. вел. / Measured value
1	Эритроциты, (3,5–5,5) × 10 ¹² / Erythrocytes, (3,5–5,5) × 10 ¹²	5,1 ± 0,07
2	Гемоглобин, 130–160 г/л / Hemoglobin, 130–160 g/L	154,1 ± 1,8
3	Сывороточное железо, 11,6–31,3 мкмоль/л / Serum iron, 11,6–31,3 μmol/L	19,9 ± 1,2
4	Гематокрит, 37,0–54,0 % / Hematocrit, 37,0–54,0 %	44,8 ± 0,5
5	Ферритин, нг/мл (20,0–250,0) / Ferritin, ng/ml (20,0–250,0)	71,6 ± 14,7

Таблица 4. Характеристика показателей обмена макронутриентов, $M \pm m$ Table 4. Characteristics of macronutrient metabolism indicators, $M \pm m$

№	Показатели, референтные границы / Indicators, normal reference range	Абс. вел. / Measured value
1	ХО, $\leq 5,2$ ммоль/л / Total cholesterol, ≤ 5.2 mmol/L	$4,5 \pm 0,2$
2	Х-ЛПВП, $> 1,6$ ммоль/л / Cholesterol – High-density lipoproteins, > 1.6 mmol/L	$1,3 \pm 0,05$
3	Х-ЛПН, $< 3,4$ ммоль/л / Cholesterol – Low-density lipoproteins, < 3.4 mmol/L	$2,4 \pm 0,1$
4	Триглицериды, $< 2,3$ ммоль/л / Triglycerides, < 2.3 mmol/L	$0,8 \pm 0,1$
5	Глюкоза крови, $3,3–6,2$ ммоль / Blood glucose, $3.3–6.2$ mmol	$4,3 \pm 0,07$
6	Общий белок, $65–85$ г/л / Total serum protein, $65–85$ g/L	$69,5 \pm 0,62$
7	Мочевина, $2,5–8,3$ ммоль/л / Urea, $2.5–8.3$ mmol/L	$5,5 \pm 0,2$
8	Кислота мочевая, $210–420$ мкмоль/л / Uric acid, $210–420$ μ mol/L	$373,0 \pm 13,0$
9	Креатинин, $62–135$ мкмоль/л / Creatinine, $62–135$ μ mol/L	$82,3 \pm 2,2$

Таблица 5. Показатели содержания изоферментов, ферментов, гормонов $M \pm m$ Table 5. Indicators of the content of isozymes, enzymes, and hormones, $M \pm m$

№	Показатели, референтные границы / Indicators, normal reference range	Абс. вел. / Measured value
1	АлАТ, $7–45$ МЕ/л / Alanine aminotransferase (ALT), $7–45$ IU/L	$24,5 \pm 2,9$
2	АсАТ, $10–35$ МЕ/л / Aspartate aminotransferase (AST), $10–35$ IU/L	$28,8 \pm 1,5$
3	ЛДГ, $208–420$ МЕ/л / Lactate dehydrogenase (LDH), $208–420$ IU/L	$320,6 \pm 8,6$
4	Креатинкиназа-МВ, $0–25$ МЕ/л / Creatine kinase MB, $0–25$ IU/L	$28,6 \pm 2,5$
5	Кортизол, $200,0–700,0$ нмоль/л / Serum cortisol, $200.0–700.0$ nmol/L	$696,9 \pm 27,7$
6	Тестостерон, $4,5–35,4$ нмоль/л / Testosterone, $4.5–35.4$ nmol/L	$14,9 \pm 1,4$
7	Эритропоэтин, $5,6–28,9$ МЕ/л / Erythropoietin, $5.6–28.9$ IU/L	$9,2 \pm 0,6$

Таблица 6. Показатели содержания миоглобина и тропонина-1, $M \pm m$ Table 6. Indicators of the content of myoglobin and troponin-1, $M \pm m$

№	Показатели, референтные границы / Indicators, normal reference range	Абс. вел. / Measured value
1	Миоглобин, $22,0–66,0$ мкг/л / Myoglobin, $22.0–66.0$ μ g/L	$35,4 \pm 2,5$
2	Тропонин-1, $0–1,0$ нг/мл / Troponin-1, $0–1.0$ ng/mL	$0,068 \pm 0,0058$

на нее. Вместе с тем после отдыха у 13,3 % лиц был повышен КЭК, что указывало на развитие утомления при тренировках. КК-МВ у половины обследованных был на уровне верхней границы нормы или превышал ее (у некоторых превышение достигало 3,5 раза). У третьей части лиц группы наблюдения был превышен тропонин-1. Известно, что изофермент КК-МВ является маркером повреждения мембран сердечной мышцы и утомления [26]. Повышение тропонина и КК-МВ рассматривается как транзитная реакция на физическую нагрузку и используется для оценки мышечной реакции на нее [27]. Повышенный миоглобин определен у одного человека и является маркером мышечной травмы [28].

Отмечен рост АсАТ у 23,3 % обследованных, у одного была повышена ЛДГ. Исследователи считают, что повышение уровня данных маркеров не должно напрямую расцениваться как повреждение сердца, но может явиться признаком нарушения его адаптивных регуляций к нагрузке [29].

Литературные данные свидетельствуют о возможных изменениях в липидном обмене при физических нагрузках [22]. В нашем случае Х-ЛПВП был пограничный у 93,3 % и у 3,3 % низкий. Х-ЛПНП у 3,3 % был пограничный и у 6,7 % высокий. ХО у 16,7 % оценивался как пограничный и еще у 3,3 % как высокий. Активизация метаболизма жиров, вероятно, вызвана повышением кортизола, который вызывает мобилизацию липидов и жирных кислот для усиления энергетических расходов организма. Действительно, у 96,7 % уровень кортизола был в верхней зоне границы нормы или превышал ее до 42,0 % [30]. Тестостерон, наоборот, у 23,3 % был в нижней

зоне нормы или ниже. Это свидетельствовало о превалировании катаболизма в обмене нутриентов. Кроме того, кортизол свидетельствовал о состоянии стресса у половины обследованных лиц [31].

Определены изменения белкового обмена, в частности понижение уровня общего белка у 13,3 % обследованных, рост мочевой кислоты у 30,0 %, мочевины. Это также указывало на усиление катаболизма белка [32].

Повышенное и высокое содержание эритроцитов в крови у 30,0 % студентов свидетельствовало о значительных нагрузках на организм или обезвоживании [21]. Повышение физической активности, то есть повышение потребности тканей в кислороде, вызывало усиление синтеза эритроцитов. С другой стороны, эритроциты, а также недостаточный у 26,6 % наблюдаемых ферритин, снижение белка могли свидетельствовать о дефиците железа и развития ранней стадии анемии [21]. О неадекватной реакции эритропоэза на повышение потребности тканей в кислороде указывал эритропоэтин, находящийся у 23,3 % в нижней зоне нормы, и сниженный белок [33]. Это указывало на вероятную качественную неадекватность питания наблюдаемых студентов.

Как известно, после периода отдыха (12–16 часов) биохимические показатели, отражающие состояние органов и систем организма, возвращаются в норму. В случае их недовосстановления можно говорить о неадекватности нагрузок. То есть в нашем случае у значительной части лиц, привлеченных к любительскому спорту, были выявлены донозологические изменения. Это доказывает, что для профилактики неадекватной реакции организма студентов при значительных

нагрузках необходимо проведение врачебно-педагогического наблюдения на этапах спортивной подготовки, а также врачебное сопровождение с проведением скрининг-исследований, а при необходимости — и биохимического обследования. Вероятной является оценка адекватного питания студентов при активном занятии спортом.

Выводы

1. При занятиях любительским спортом физическая активность студентов оценивалась как высокая (тяжелый труд). В организме преобладали катаболические процессы, наличие состояния стресса подтверждал превышающий норму у 50,0 % кортизол.

2. О неадекватности нагрузок свидетельствовали: индекс функциональных изменений (у 57,7 % адаптация в состоянии функционального напряжения); реакция сердечно-сосудистой системы (КВ, ЧСС, КЭК, КК-МВ, тропонин-1, АлАТ, ЛДГ); усиление эритропоэза; гормональные сдвиги (кортизол, тестостерон); изменения в метаболизме белков (общий белок, мочевины, мочевая кислота), жиров (холестерин общий, Х-ЛПВП, Х-ЛПНП) и гормонов (кортизол, тестостерон); признаки ранней стадии анемии (эритроциты, белок общий, ферритин).

3. Использование методологии оценки функционального состояния организма по интегральным и биохимическим критериям в период отдыха после нагрузок позволяет проводить донозологическую диагностику и профилактику нарушений здоровья при занятиях активным спортом.

Список литературы

1. Шутьева Е.Ю., Зайцева Т.В. Влияние спорта на жизнь и здоровье человека // Научно-методический электронный журнал «Концепт». 2017. № 4. С. 83–88. Ссылка активна на 10 июня 2021. Доступно по: <https://e-concept.ru/2017/170084.htm>
2. Янченко С. В., Минина В.А. Влияние профессионального и любительского спорта на организм человека // Молодой ученый. 2018. № 14 (200). С. 257–260. Ссылка активна на 10 июня 2021. Доступно по: <https://moluch.ru/archive/200/49078/>.
3. Коданева Л.Н., Шулятьев В.М., Размахова С.Ю., Пушкина В.Н. Состояние здоровья и образ жизни студентов-медиков // Международный научно-исследовательский журнал. 2016. № 12 (54). Ч. 4. С. 45–47. doi.org/10.18454/IRJ.2016.54.046.
4. Глыбочко П.В., Есауленко И.Э., Попов В.И., Петрова Т.Н. Здоровье студентов медицинских вузов России: проблемы и пути их решения // Сеченовский вестник. 2017. Т. 2. № 28. С. 4–11.
5. Фертикова Т.Е. Состояние здоровья студентов и здоровьесберегающие технологии: региональный опыт вузов России // Морская медицина. 2019. Т. 5. № 2. С. 34–44. doi: 10.22328/2413-5747-2019-5-2-34-44
6. Гаврилов Ю.Ф., Колесников И.В. Заболеваемость абитуриентов и курсантов университета и пути её снижения // Морское образование: традиции, реалии и перспективы: материалы научно-практической конференции. СПб.: Изд-во ГУМРФ им. адм. С.О. Макарова. 2015. Т. 1. С. 46–50.
7. Казимова В.М., Алиева Р.Х., Казимов М.А. Особенности заболеваемости студентов медицинского университета // Здоровье населения и среда обитания. 2018. № 5 (302). С. 26–29. doi: 10.35627/2219-5238/2018-302-5-26-29
8. Gruzjeva TS, Galienko LI, Pelo IM, Omelchuk ST, Antonuk OY. Health and lifestyle of students' youth: status, problems and ways of solution. *Wiad Lek.* 2018;71(9):1753–1758.
9. Al-Sejari M. Sociocultural characteristic, lifestyle, and metabolic risk factors among a sample of Kuwaiti male university students. *Am J Mens Health.* 2017;11(2):308–317. doi: 10.1177/1557988316680937
10. Al-Amari HG, Al-Khamees N. The perception of college students about a healthy lifestyle and its effect on their health. *J Nutr Food Sci.* 2015;5(6):437. doi: 10.4172/2155-9600.1000437
11. Mishra SR, Neupane D, Shakya A, Adhikari S, Kallestrup P. Modifiable risk factors for major non-communicable diseases among medical students in Nepal. *J Community Health.* 2015;40(5):863–868. doi: 10.1007/s10900-015-0012-6
12. Deliens T, Deforche B, De Bourdeaudhuij I, Clarys P. Determinants of physical activity and sedentary behaviour in university students: a qualitative study using focus group discussions. *BMC Public Health.* 2015;15:201. doi: 10.1186/s12889-015-1553-4
13. Ibrahim NK, Mahnashi M, Al-Dhaheri A, et al. Risk factors of coronary heart disease among medical students in King Abdulaziz University, Jeddah, Saudi Arabia. *BMC Public Health.* 2014;14:411. doi: 10.1186/1471-2458-14-411
14. Томаев Э.Х., Хозиев Ф.Б., Хубецов А.М. Физическое воспитание как необходимое условие поддержания психического здоровья современных студентов // Балтийский гуманитарный журнал. 2019. Т. 8. № 3(28). С. 159–162. doi.org/10.26140/bgjz-2019-0803-0040.
15. Еременко В.Н., Медведева А.С., Левченко А.А. Роль физической культуры в жизни человека // Азимут научных исследований. 2019. Т. 8. № 3 (28). С. 353–355. doi.org/10.26140/anip-2019-0803-0091.
16. Янсен П. ЧСС, лактат и тренировки на выносливость: пер. с англ. Мурманск: Тулома, 2006. 160 с.
17. Vecchia LAD, Barbic F, De Maria B, et al. Can strenuous exercise harm the heart? Insights from a study of cardiovascular neural regulation in amateur triathletes. *PLoS One.* 2019;14(5):e0216567. doi: 10.1371/journal.pone.0216567
18. Cheung K, Hume P, Maxwell L. Delayed onset muscle soreness: treatment strategies and performance factors. *Sports Med.* 2003;33(2):145–164. doi: 10.2165/00007256-200333020-00005
19. Новиков В.С. Методы исследования в физиологии военного труда. М.: Воениздат, 1993. 240 с.
20. Захарченко М.П., Маймулов В.Г., Шабров А.В. Диагностика в профилактической медицине. СПб.: МФИН, 1997. 516 с.
21. Кишкун А.А. Руководство по лабораторным методам диагностики. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2007. 779 с.
22. Мешков Н.А., Рахманин Ю.А. Методологические аспекты гигиенической оценки адаптивной реакции организма на влияние факторов профессиональной деятельности в системе оценки риска // Гигиена и санитария. 2021. Т. 100. № 4. С. 387–395. doi: 10.47470/0016-9900-2021-100-4-387-395
23. Чумаков Н.В., Рахманов Р.С., Трошин В.В., и др. Значительная физическая нагрузка как критерий риска здоровью работающих в неблагоприятных по критериям тяжести трудового процесса условиях труда // Здоровье населения и среда обитания. 2016. № 3 (276). С. 14–16.
24. Рахманов Р.С., Сапожников М.А., Блинова Т.В., Страхова Л.А., Разгулин С.А., Берзин И.А. Оценка некоторых биохимических показателей системы энергообеспечения организма при значительных физических нагрузках // Медицинский альманах. 2015. № 1 (36). С. 141–143
25. Мешков Н.А. Вегетативный тонус и адаптационные реакции организма военнослужащих в зависимости от характера их профессиональной деятельности // Медицина катастроф. 2018. № 4 (104). С. 32–36.
26. Раджаббадиев Р.М. Биохимические маркеры адаптации высококвалифицированных спортсменов к различным физическим нагрузкам // Наука и спорт: современные тенденции. 2019. Т. 7. № 2. С. 81–91.
27. O'Connor RE, Brady W, Brooks SC, et al. Part 10: acute coronary syndromes: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation.* 2010;122(18 Suppl 3):S787–817. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.110.971028
28. Jastrzębski Z, Żychowska M, Jastrzębska M, et al. Changes in blood morphology and chosen biochemical parameters in ultra-marathon runners during a 100-km run in relation to the age and speed of runners. *Int J*

- Occup Med Environ Health.* 2016;29(5):801–814. doi: 10.13075/ijomheh.1896.00610
29. Banfi G, Colombini A, Lombardi G, Lubkowska A. Metabolic markers in sports medicine. *Adv Clin Chem.* 2012;56:1–54. doi: 10.1016/b978-0-12-394317-0.00015-7
 30. Araujo NC, Neto AMM, Fujimori M, et al. Immune and hormonal response to high-intensity exercise during orienteering. *Int J Sports Med.* 2019;40(12):768–773. doi: 10.1055/a-0970-9064
 31. Nansseu JR, Ama Moor VJ, Takam RDM, et al. Cameroonian professional soccer players and risk of atherosclerosis. *BMC Res Notes.* 2017;10(1):186. doi: 10.1186/s13104-017-2508-x
 32. Рослый И.М. Биохимические показатели в медицине и биологии. М.: МИА, 2015. 609 с.
 33. Park HY, Hwang H, Park J, Lee S, Lim K. The effects of altitude/hypoxic training on oxygen delivery capacity of the blood and aerobic exercise capacity in elite athletes — a meta-analysis. *J Exerc Nutrition Biochem.* 2016;20(1):15–22. doi: 10.20463/jenb.2016.03.20.1.3
- ### References
1. Shuteva EYu, Zaitseva TV. The impact of sport on people's life and health. *Nauchno-Metodicheskiy Elektronnyy Zhurnal "Kontsept".* 2017;(4):83–88. (In Russ.) Accessed June 10, 2021. <https://e-koncept.ru/2017/170084.htm>
 2. Yanchenko SV, Minina VA. [Influence of professional and amateur sports on the human body.] 2018;(14(200)):257–260. (In Russ.) Accessed June 10, 2021. <https://moluch.ru/archive/200/49078/>
 3. Kodaneva LN, Shulyatiev VM, Razmahova SU, Pushkina VN. Health and lifestyle of medical students. *Mezhdunarodnyy Nauchno-Issledovatel'skiy Zhurnal.* 2016;(12(54)Pt.4):45–47. (In Russ.) doi: 10.18454/IRJ.2016.54.046
 4. Glybochko PV, Esaulenko IE, Popov VI, Petrova TN. Health of Russian medical university students: problems and solutions. *Sechenovskiy Vestnik.* 2017;(2(28)):4–11. (In Russ.)
 5. Fertikova TE. State of students health and health-saving technologies: regional experience of Russian universities. *Morskaya Meditsina.* 2019;5(2):34–44. (In Russ.) doi: 10.22328/2413-5747-2019-5-2-34-44
 6. Gavrilov YuF, Kolesnikov IV. [The incidence of university entrants and students and ways to reduce it.] In: *Marine Education: Traditions, Realities i Perspectives: Proceedings of the Scientific and Practical Conference, Saint Petersburg, March 31, 2015.* Saint Petersburg: Admiral S.O. Makarov University of Marine and River Fleet Publ.; 2015;1:46–50. (In Russ.)
 7. Kazimova VM, Aliyeva RK, Kazimov MA. Features of the incidence of medical students. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya.* 2018;(5(302)):26–29. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2018-302-5-26-29
 8. Gruzdeva TS, Galienko LI, Pelo IM, Omelchuk ST, Antonuk OY. Health and lifestyle of students' youth: status, problems and ways of solution. *Wiad Lek.* 2018;71(9):1753–1758.
 9. Al-Sejari M. Sociocultural characteristic, lifestyle, and metabolic risk factors among a sample of Kuwaiti male university students. *Am J Mens Health.* 2017;11(2):308–317. doi: 10.1177/1557988316680937
 10. Al-Amari HG, Al-Khamees N. The perception of college students about a healthy lifestyle and its effect on their health. *J Nutr Food Sci.* 2015;5(6):437. doi: 10.4172/2155-9600.1000437
 11. Mishra SR, Neupane D, Shakya A, Adhikari S, Kallestur P. Modifiable risk factors for major non-communicable diseases among medical students in Nepal. *J Community Health.* 2015;40(5):863–868. doi: 10.1007/s10900-015-0012-6
 12. Deliens T, Deforche B, De Bourdeaudhuij I, Clarys P. Determinants of physical activity and sedentary behaviour in university students: a qualitative study using focus group discussions. *BMC Public Health.* 2015;15:201. doi: 10.1186/s12889-015-1553-4
 13. Ibrahim NK, Mahnashi M, Al-Dhaheri A, et al. Risk factors of coronary heart disease among medical students in King Abdulaziz University, Jeddah, Saudi Arabia. *BMC Public Health.* 2014;14:411. doi: 10.1186/1471-2458-14-411
 14. Tomaev EK, Hosiyeve FB, Khubetsov AM. Physical education as a necessary condition of maintaining mental health of modern students. *Baltiyskiy Gumanitarnyy Zhurnal.* 2019;8(3(28)):159–162. (In Russ.). doi: 10.26140/bg3-2019-0803-0040
 15. Eremenko VN, Medvedeva AS, Levchenko AA. The role of physical education in human life. *Azimuth Nauchnykh Issledovaniy: Pedagogika i Psikhologiya.* 2019;8(3(28)):353–355. (In Russ.) doi: 10.26140/anip-2019-0803-0091
 16. Janssen P. *Training Lactate Pulse Rate.* Murmansk: Tuloma Publ.; 2006. (In Russ.)
 17. Vecchia LAD, Barbic F, De Maria B, et al. Can strenuous exercise harm the heart? Insights from a study of cardiovascular neural regulation in amateur triathletes. *PLoS One.* 2019;14(5):e0216567. doi: 10.1371/journal.pone.0216567
 18. Cheung K, Hume P, Maxwell L. Delayed onset muscle soreness: treatment strategies and performance factors. *Sports Med.* 2003;33(2):145–164. doi: 10.2165/00007256-200333020-00005
 19. Novikov VS. [Research Methods in Physiology of Military Labor.] Moscow: Voenizdat Publ.; 1993. (In Russ.)
 20. Zakharchenko MP, Maymulov VG, Shabrov AV. [Diagnostics in Preventive Medicine.] Saint Petersburg: MFIN Publ.; 1997. (In Russ.)
 21. Kishkun AA. [Guide to Laboratory Diagnostic Methods.] Moscow: GEOTAR-Media Publ.; 2007. (In Russ.)
 22. Meshkov NA, Rakhmanin YuA. Methodology for environmental health assessment of adaptive response to professional activity factors as part of health risk assessment. *Gigiena i Sanitariya.* 2021;100(4):387–395. (In Russ.) doi: 10.47470/0016-9900-2021-100-4-387-395
 23. Chumakov NV, Rakhmanov RS, Troshin VV, et al. A considerable physical load as risk criterion for health of workers exposed to unfavorable working conditions according to criteria of work process severity. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya.* 2016;(3(276)):14–16. (In Russ.)
 24. Rakhmanov RS, Sapozhnikova MA, Blinova TV, Strakhova LA, Razgulin SA, Berzin IA. Evaluation of several biochemical parameters of the system of body energy supply at significant physical loads. *Meditsinskiy Al'manakh.* 2015;(1(36)):141–143. (In Russ.)
 25. Meshkov NA. Vegetative tonus and adaptive response of organism of military personnel depending on nature of their professional activity. *Meditsina Katastrof.* 2018;(4(104)):32–36. (In Russ.)
 26. Radzhabkadiyev RM. Biochemical markers of adaptation of highly qualified athletes to various physical activities. *Nauka i Sport: Sovremennye Tendentsii.* 2019;7(2):81–91. (In Russ.)
 27. O'Connor RE, Brady W, Brooks SC, et al. Part 10: acute coronary syndromes: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation.* 2010;122(18 Suppl 3):S787–817. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.110.971028
 28. Jastrzebski Z, Zychowska M, Jastrzebska M, et al. Changes in blood morphology and chosen biochemical parameters in ultra-marathon runners during a 100-km run in relation to the age and speed of runners. *Int J Occup Med Environ Health.* 2016;29(5):801–814. doi: 10.13075/ijomheh.1896.00610
 29. Banfi G, Colombini A, Lombardi G, Lubkowska A. Metabolic markers in sports medicine. *Adv Clin Chem.* 2012;56:1–54. doi: 10.1016/b978-0-12-394317-0.00015-7
 30. Araujo NC, Neto AMM, Fujimori M, et al. Immune and hormonal response to high-intensity exercise during orienteering. *Int J Sports Med.* 2019;40(12):768–773. doi: 10.1055/a-0970-9064
 31. Nansseu JR, Ama Moor VJ, Takam RDM, et al. Cameroonian professional soccer players and risk of atherosclerosis. *BMC Res Notes.* 2017;10(1):186. doi: 10.1186/s13104-017-2508-x
 32. Roslyy IM. [Biochemical Indicators in Medicine and Biology.] Moscow: MIA Publ.; 2015. (In Russ.)
 33. Park HY, Hwang H, Park J, Lee S, Lim K. The effects of altitude/hypoxic training on oxygen delivery capacity of the blood and aerobic exercise capacity in elite athletes — a meta-analysis. *J Exerc Nutrition Biochem.* 2016;20(1):15–22. doi: 10.20463/jenb.2016.03.20.1.3



Анализ параметров центральной гемодинамики у студентов-медиков в предэкзаменационном периоде

В.А. Беляева

Институт биомедицинских исследований – филиал ФГБУН ФНЦ «Владикавказский научный центр Российской академии наук», ул. Пушкинская, д. 47, г. Владикавказ, 362025, Российская Федерация

Резюме

Введение. Одним из основных негативных факторов в образовательной среде является увеличение стрессовой нагрузки на сердечно-сосудистую систему учащихся в период подготовки к экзаменам. Кумулятивный эффект длительного, систематического воздействия стрессоров может сопровождаться нарушениями психического и соматического здоровья студентов. Степень ответной реакции на стрессовую нагрузку индивидуальна и обусловлена состоянием сердечно-сосудистой системы, комплексом психофизиологических характеристик организма.

Цель исследования – изучить основные параметры центральной гемодинамики у студентов-медиков в зависимости от индекса массы тела и адаптационных возможностей в предэкзаменационном периоде.

Материалы и методы. Обследовали 170 студентов-медиков (юношей и девушек) с разным адаптационным потенциалом системы кровообращения, определяли антропометрические показатели, измеряли артериальное давление и частоту пульса, на основании которых рассчитывали индекс массы тела и основные параметры центральной гемодинамики в период подготовки к экзаменам.

Результаты исследования. Частота пульса у студентов в период подготовки к экзаменам достигает среднего значения $85,4 \pm 12,21$ уд./мин. Уровень обменно-энергетических процессов в миокарде характеризуется как средний с тенденцией к недостаточности функциональных возможностей сердечно-сосудистой системы ($ДП = 90,4 \pm 1,22$). Выявлено существенное различие ряда исследуемых показателей в зависимости от пола, индекса массы тела ($F = 3,99$; $p = 0,00890$) и адаптационного потенциала системы кровообращения ($F = 23,08$; $p = 0,00000$).

Выводы. В предэкзаменационный период частота пульса и индекс Кердо у студентов превышают норму, что свидетельствует о преобладании симпатических влияний на фоне стресса. Студенты с напряжением механизмов адаптации имеют более высокие значения ряда гемодинамических показателей. У студентов с избыточной массой тела систолическое, пульсовое артериальное давление, а также индекс Робинсона выше, чем у лиц с нормальным индексом массы тела. Среди студентов с 1-й степенью ожирения отсутствуют лица с удовлетворительным уровнем адаптации системы кровообращения. Анализ параметров центральной гемодинамики дает возможность оценить толерантность сердечно-сосудистой системы студентов к учебным нагрузкам.

Ключевые слова: студенты, стресс, сердечно-сосудистая система, адаптация, индекс массы тела.

Для цитирования: Беляева В.А. Анализ параметров центральной гемодинамики у студентов-медиков в предэкзаменационном периоде // Здоровье населения и среда обитания. 2021. Т. 29. № 10. С. 67–73. doi: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2021-29-10-67-73>

Сведения об авторе:

✉ Беляева Виктория Александровна – к.б.н., старший научный сотрудник Института биомедицинских исследований – филиала ФГБУН ФНЦ «Владикавказский научный центр Российской Академии наук»; e-mail: pursh@inbox.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8126-5275>.

Информация о вкладе автора: автор подтверждает единоличную ответственность за концепцию и дизайн исследования, сбор и анализ данных, интерпретацию результатов, а также подготовку рукописи.

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Соблюдение правил биоэтики. Работа выполнялась в соответствии с принципами Хельсинкской декларации, исследование одобрено этическим комитетом ИБМИ ВНЦ РАН (протокол № 7 от 20.02.2019).

Статья получена: 18.09.20 / Принята к публикации: 22.10.21 / Опубликована: 30.10.21

Analysis of Central Hemodynamic Parameters in Medical Students during the Pre-Examination Study Period

Victoria A. Belyayeva

Institute of Biomedical Investigations – the Affiliate of Vladikavkaz Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, 47 Pushkinskaya Street, Vladikavkaz, 362025, Russian Federation

Summary

Background: One of the main negative factors of the educational environment is the increased stress impact on the cardiovascular system of students preparing for examinations. The cumulative effect of a long-term, systematic exposure to stressors may be accompanied by impaired mental and somatic health of students. The extent of response to stress is individual; it is usually determined by cardiovascular health and a complex of psychophysiological characteristics of the body.

Objective: To study the main parameters of central hemodynamics in medical students depending on the body mass index and adaptive potential in the pre-examination study period

Materials and methods: In spring–summer 2019, 170 medical students (young men and women aged $20,4 \pm 0,3$ years) with different adaptive potential of the circulatory system were surveyed during a pre-exam study period to establish their anthropometric indicators, blood pressure and heart rate and to further estimate the body mass index and the main central hemodynamics parameters.

Results: The average heart rate of students during the pre-exam study period was $85,4 \pm 12,21$ beats per minute. The level of metabolic and energy processes in the myocardium was characterized as moderate with a tendency to insufficient functional capacity of the cardiovascular system ($CI = 90,4 \pm 1,22$). Significant differences were revealed in a number of parameters under study depending on gender, body mass index ($F = 3,99$; $p = 0,00890$) and the adaptive potential of the circulatory system ($F = 23,08$; $p = 0,00000$).

Conclusions: In the pre-examination study period, both the heart rate and the Kerdo index among the students were elevated, which indicates the predominance of sympathetic autonomic stress. The students with tense adaptation mechanisms demonstrated higher values of certain hemodynamic parameters. The pulse pressure and the Robinson index were higher in overweight students compared to their peers with a normal body mass index. None of the students with class 1 obesity had a satisfactory level of adaptation of the circulatory system. The analysis of central hemodynamic parameters enables the assessment of tolerance of the cardiovascular system of students to the burden of learning.

Keywords: students, stress, cardiovascular system, adaptation, body mass index.

For citation: Belyayeva VA. Analysis of central hemodynamic parameters in medical students during the pre-examination study period. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2021; 29(10):67–73. (In Russ.) doi: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2021-29-10-67-73>

Author information:

✉ Victoria A. Belyayeva, Cand. Sci. (Biol.), Senior Researcher, Institute of Biomedical Investigations – the Affiliate of Vladikavkaz Scientific Center of the Russian Academy of Sciences; e-mail: pursh@inbox.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8126-5275>.

Author contribution: The author confirms sole responsibility for the study conception and design, data collection, analysis and interpretation of results, and manuscript preparation.

Funding: The author received no financial support for the research, authorship, and/or publication of this article.

Conflict of interest: The author declares that there is no conflict of interest.

Respect for patient rights and principles of bioethics: The work was carried out in accordance with the principles of the Helsinki Declaration. The study was approved by the Ethics Committee of the Institute of Biomedical Investigations – the Affiliate of Vladikavkaz Scientific Center of the Russian Academy of Sciences (Minutes No. 7 of February 20, 2019).

Received: September 18, 2020 / Accepted: October 22, 2021 / Published: October 30, 2021

Введение. Ведущая роль в поддержании адаптационного потенциала организма человека принадлежит сердечно-сосудистой системе (ССС). От ее состояния зависят функциональные возможности организма. Именно она в значительной мере обеспечивает приспособление организма к флуктуациям внешней среды. Снижение адаптационных возможностей организма ведет к снижению функциональных резервов, в первую очередь сердечно-сосудистой системы, и росту напряжения регуляторных систем для поддержания гомеостаза основных систем организма [1, 2]. Следствием этого является уменьшение способности адекватно реагировать на повседневные нагрузки и учебный процесс. По данным отдельных авторов, общая нагрузка в процессе учебы может достигать 17 часов в сутки [3, 4]. «Факторы риска в образовательной среде непрерывны, систематичны и длительны, они имеют способность накапливаться, действуя на протяжении всего периода обучения, и сопровождаются нарушениями психического, физического и репродуктивного здоровья» [5]. Известно, что соматотип, тип вегетативной регуляции, устойчивость к стрессу, тип гемодинамики, тип темперамента являются генетически детерминированными особенностями организма человека [6]. Однако избыточная масса тела и ожирение представляют одни из основных факторов риска артериальной гипертензии в различных возрастных группах, в том числе у молодых лиц [7–11]. В последние годы наблюдается значительное увеличение распространенности избыточной массы тела среди подростков и молодых лиц как в развитых, так и в развивающихся странах, что представляет одну из серьезных глобальных проблем здравоохранения XXI века из-за негативного воздействия на физическое и психическое здоровье и является фактором риска развития хронических заболеваний ССС в старшем возрасте. В то же время учебный процесс для многих студентов является экстремальным фактором, изменяющим динамический стереотип физиологических процессов в регуляторных системах, что может явиться триггером нарушения здоровья на энергетическом, гемодинамическом, метаболическом уровне и должна быть выявлена на донологической стадии. Проблема адаптации студентов-медиков в условиях специфического образовательного процесса недостаточно изучена и требует дополнительных исследований. В этом отношении изучение основных гемодинамических параметров может быть ценным инструментом для скринингового анализа состояния ССС студентов и ее способности адекватно реагировать на существенную учебную нагрузку и в случае необходимости проводить терапевтическую коррекцию в соответствии со спектром выявленных гемодинамических изменений.

Цель исследования — изучить основные параметры центральной гемодинамики у студентов-медиков в зависимости от индекса массы тела (ИМТ) и адаптационных возможностей в предэкзаменационном периоде.

Материалы и методы исследования. Обследовали 170 студентов-медиков 2-го и 3-го курсов СОГМА среднего возраста $20,4 \pm 0,3$ года, у которых определяли антропометрические показатели (длину и массу тела), измеряли частоту пульса (HR) и проводили двукратное измерение артериального давления (АД) в положении сидя с интервалом в 2 минуты после 5–7-минутной адаптации к окружающим условиям. Итоговой величиной АД считали среднее арифметическое значение. В исследование включали практически здоровых студентов; лица, имеющие сердечно-сосудистые заболевания, не принимали в нем участия. В число обследованных вошли 132 девушки (средний возраст $20,3 \pm 0,1$ года) и 38 юношей (средний возраст $20,8 \pm 0,2$ года) [12]. Обследование проведено в 2019 г. (весна — лето) с получением информированного согласия студентов и в соответствии с Хельсинкской декларацией 1975 г. (в редакции 1983 г.).

На основании имеющихся данных, используя общедоступные расчетные методы, вычисляли следующие показатели гемодинамики:

- пульсовое артериальное давление ПАД (мм рт. ст.) = САД – ДАД;
- среднее гемодинамическое артериальное давление АД_{ср} (мм рт. ст.) = ПАД / 3 + ДАД;
- систолический объем по формуле Старра $CO (мл) = 90,97 + 0,54 \times ПАД - 0,57 \times ДАД - 0,61 \times \text{Возраст}$;
- минутный объем сердца МОС (л/мин) = $CO \times HR$;
- двойное произведение (индекс Робинсона) $ДП = (САД \times HR) / 100$;
- сердечный индекс СИ (л/мин/м²) = $МОС / St$ (Площадь поверхности тела);
- $St (м^2) = 0,0167 \times \text{Длина тела}^{0,5} \times \text{Масса тела}^{0,5}$ (формула Мостеллера);
- общее периферическое сосудистое сопротивление ОПСС (дин×с×см⁻⁵) = $(АД_{ср} \times 1332 \times 60) / МОС$;
- удельное периферическое сосудистое сопротивление УПСС = $АД_{ср} / СИ$.

Определяли также индекс Кердо по формуле $ИК = 100 \times (1 - ДАД / HR)$ и ИМТ с учетом возраста, длины и массы тела. Применение известных расчетных методов позволяет широкому кругу специалистов-медиков проводить скрининговые исследования состояния ССС даже при отсутствии специализированной аппаратуры.

Статистическую обработку материала проводили с помощью пакета Statistica 6.1. Вычисляли описательные статистики с проверкой на нормальность распределения данных выборки, проводили дисперсионный анализ (ANOVA) с последующим пост-hoc-анализом.

Результаты исследования и их обсуждение. При анализе основных параметров гемодинамики студентов-медиков по всей выборке получены следующие описательные характеристики (табл. 1).

Установлено, что 22,5 % студентов по всей выборке имели пониженное артериальное давление (< 100/60 мм рт. ст.), 76,3 % — нормальное (100–129/60–84 мм рт. ст.), 1,2 % — высокое нормальное (130–139 / 85–89 мм рт. ст.) согласно классификации

Таблица 1. Описательные статистики основных параметров гемодинамики у студентов-медиков

Table 1. Descriptive statistics of basic hemodynamic parameters in medical students

Параметры / Parameters	M	ДИ / CI (- 95,0 %)	ДИ / CI (+ 95,0 %)	Me	Нижний квартиль / lower quartile	Верхний квартиль / upper quartile	СКО / SD	m
HR / HR	85,41	83,57	87,26	85,27	76,49	93,48	12,21	0,94
САД / SBP	105,98	104,22	107,73	110,00	100	110	11,58	0,89
ДАД / DBP	66,31	64,84	67,78	67,00	60,0	70,0	9,66	0,74
ПАД / PP	39,67	38,21	41,12	40,00	30,0	45,0	9,58	0,74
АДср / APmean	79,53	78,12	80,94	80,00	71,7	86,7	9,30	0,72
ДП / DP	90,40	88,00	92,80	90,80	80,7	99,6	15,83	1,22
СО / SV	62,26	60,95	63,56	60,64	55,1	66,5	8,60	0,66
МОС / CO	5,3	5,1	5,5	5,2	4,5	5,9	1,04	0,81
СИ / HI	1,98	1,92	2,05	1,94	1,7	2,2	0,42	0,03
ОПСС / TPVR	1257,6	1203,9	1311,2	1231,2	1007,6	1407,5	353,17	27,16
УПСС / SPVR	42,4	40,5	44,4	40,1	32,9	49,8	12,65	0,97
ИК / KI	20,67	18,14	23,20	22,97	10,69	31,95	16,64	1,28

Примечание: M – среднее значение, ДИ – доверительный интервал, Me – медиана, СКО – среднеквадратическое отклонение, HR – частота пульса, САД – систолическое артериальное давление, ДАД – диастолическое артериальное давление, ПАД – пульсовое артериальное давление, АДср – среднее артериальное давление, ДП – двойное произведение, СО – систолический объем, МОС – минутный объем сердца, СИ – сердечный индекс, ОПСС – общее периферическое сопротивление, УПСС – удельное периферическое сопротивление, ИК – индекс Кердо.

Notes: M, mean; CI, confidence interval; Me, median; SD, standard deviation; m, error of mean; HR, heart rate; SBP, systolic blood pressure; DBP, diastolic blood pressure; PP, pulse pressure; APmean, mean arterial pressure; DP, double product; SV, systolic volume; CO, cardiac output; HI, heart index; TPVR, total peripheral vascular resistance; SPVR, specific peripheral vascular resistance; KI, Kerdo index.

ВОЗ. Как видно из таблицы, частота пульса у студентов в период подготовки к экзаменам достигает среднего значения $85,4 \pm 12,21$ уд./мин, что может рассматриваться в качестве компенсаторно-приспособительной реакции организма в виде интенсификации кровообращения и увеличения кровоснабжения тканей под действием повышенной стрессовой нагрузки. Повышение частоты сердечных сокращений происходит вследствие усиления симпатических регуляторных влияний над парасимпатическими, посредством усиления адренергической стимуляции сердца. Однако усиление симпатических регуляторных влияний на сердечную мышцу и эффекторы системного кровообращения повышают риск болезней сердца и сосудов у здоровых лиц. Индекс Кердо увеличен до $20,67 \pm 16,64$, что также свидетельствует о существенном преобладании симпатических влияний вегетативной нервной системы (ВНС) в текущих условиях. Сердечный индекс несколько снижен по всей выборке относительно нормы ($2,8-4,2$ л/мин/м²). Принимая во внимание значение индекса Робинсона (ДП = $90,4 \pm 15,83$), косвенно характеризующего напряжение сердечной мышцы и интенсивность потребления миокардом кислорода, уровень обменно-энергетических процессов

в миокарде студентов-медиков можно оценить как средний с тенденцией к недостаточности функциональных возможностей ССС. ДП является интегративным критерием функционального состояния ССС и совместно с адаптационным потенциалом системы кровообращения [12] заслуживает внимания в качестве чувствительного маркера состояния ССС.

По результатам дисперсионного анализа установлено ($F = 18,64$; $p = 0,0000$), что следующие показатели у юношей выше, чем у девушек: САД ($114,1$ против $103,6$ мм рт. ст.; $p = 0,00000$), ДАД ($70,9$ против $64,9$ мм рт. ст.; $p = 0,000390$), ПАД ($43,1$ против $38,7$ мм рт. ст.; $p = 0,000732$), АДср ($85,3$ против $77,8$ мм рт. ст.; $p = 0,000011$), ДП ($94,8$ против $88,9$; $p = 0,048487$), а также ОПСС ($1401,1$ против $1217,4$ дин $\times$ с $\times$ см⁻⁵; $p = 0,005098$) и УПСС (51 против 40 ; $p = 0,000002$). Основной вклад в увеличение ДП у юношей вносит САД, поскольку достоверных различий по частоте сердечных сокращений у юношей и девушек не выявлено.

Ранее нами было показано, что у 35,3 % студентов-медиков присутствует напряжение адаптационных механизмов системы кровообращения (по Баевскому Р.М.) в предэкзаменационный период, более выраженное у юношей, чем у девушек [12]. Результаты дальнейшего

Таблица 2. Различия гемодинамических параметров студентов (САД, ДАД, ПАД, АДср., HR, ДП) в зависимости от адаптационного потенциала (АП) системы кровообращения

Table 2. Differences in hemodynamic parameters (SBP, DBP, PP, APmean, HR, and DP) of students depending on the adaptive potential (AP) of the circulatory system

Параметры / Parameters	АП / AP < 2,1 (удовл. / satisfactory)		АП / AP = 2,11 – 3,2 (напряж. / tense)		p / statistical significance of differences
	M $\pm$ m / Mean $\pm$ error of mean	СКО / SD	M $\pm$ m / Mean $\pm$ error of mean	СКО / SD	
САД / SBP	102,14 $\pm$ 0,87	9,11	116,53 $\pm$ 0,93	7,21	0,00000
ДАД / DBP	61,7 $\pm$ 0,71	7,36	74,4 $\pm$ 1,01	7,79	0,00000
ПАД / PP	38,3 $\pm$ 0,90	8,45	42,1 $\pm$ 1,21	8,40	0,01452
АДср / APmean	74,5 $\pm$ 0,63	6,63	88,4 $\pm$ 0,79	6,18	0,00000
HR / HR	85,9 $\pm$ 1,12	11,81	89,4 $\pm$ 1,52	11,84	0,00077
ДП / DP	82,7 $\pm$ 1,11	11,54	104 $\pm$ 12,84	1,65	0,00000

Примечание: АП – адаптационный потенциал, САД – систолическое артериальное давление, ДАД – диастолическое артериальное давление, ПАД – пульсовое артериальное давление, АДср – среднее артериальное давление, ДП – двойное произведение.

Notes: SD, standard deviation; SBP, systolic blood pressure; DBP, diastolic blood pressure; PP, pulse pressure; APmean, mean arterial pressure; HR, heart rate; DP, double product (Robinson index).

исследования показали, что в предэкзаменационном периоде у студентов с напряжением механизмов адаптации системы кровообращения выявлено увеличение гемодинамических показателей, характеризующих АД (мм рт. ст.): систолического ($p = 0,00000$); диастолического ($p = 0,00000$); пульсового ($p = 0,014518$); среднего АД ($p = 0,00000$), а также частоты пульса ($p = 0,000774$) и двойного произведения ($p = 0,00000$) относительно лиц с удовлетворительным уровнем адаптации ($F = 35,086$; $p = 0,00000$) (табл. 2).

Известно, что «на этапе развития от 13 к 17 годам среди юношей более чем на 30 % уменьшается число лиц с удовлетворительным уровнем адаптации, при этом возрастает численность юношей, имеющих напряжение и неудовлетворительный уровень адаптационных возможностей» [13]. В другом исследовании, проведенном в КубГМУ, также показано, что у каждого пятого студента-медика присутствует «низкое функциональное и адаптационное состояние организма» [14]. В работе А.Н. Поборского и соавт. отмечено, что среди студентов начальных сроков обучения преобладают лица «с нарушенным состоянием адаптационных механизмов, которое сопровождается ростом активности симпатического отдела вегетативной нервной системы и степени личностной тревожности, причем у юношей неблагоприятные уровни адаптации встречались в 1,8 раза чаще, чем у девушек» [15]. Выявляемые при этом напряжение регуляторных систем и степень тревожности у студенток были менее выражены, чем у юношей [15]. Как отмечено в работе [16], у студентов в период экзаменов отмечается увеличение САД и частоты пульса с постепенным возвратом этих показателей к исходным.

В нашем исследовании установлено, что в предэкзаменационный период у студентов с напряжением механизмов адаптации системы кровообращения повышается периферическое сосудистое сопротивление ($F = 16,557$; $p = 0,0000$), как общее (ОПСС), так и удельное (УПСС). Динамика ОПСС характеризует постнагрузку на

левый желудочек, обратно пропорциональна динамике СО и отражает суммарное сопротивление системы артериол. Очевидно, что с повышением ОПСС суммарная проходимость артериол у студентов с напряжением механизмов адаптации системы кровообращения снижается. Последующий post-hoc анализ показал, что ОПСС составляет $1414,3 \text{ дин} \times \text{с} \times \text{см}^{-5}$ у студентов-медиков с напряжением адаптационного потенциала системы кровообращения против $1171,4 \text{ дин} \times \text{с} \times \text{см}^{-5}$ при его удовлетворительном уровне ($p = 0,000012$). Удельное периферическое сосудистое сопротивление является более информативным показателем, характеризующим резистентность сосудистого русла относительно антропометрических данных, оно также повышено у студентов с напряжением адаптации системы кровообращения ($48,8$ против $38,39$; $p = 0,00000$) (рис. 1).

Установлено, что среднее значение ИМТ по всей выборке студентов-медиков составляет $21,6 \pm 0,24$ у.е. ($m_{cp.} = 61,4 \pm 0,90$ кг). В группе девушек — $21,2 \pm 0,23$ у.е. ($m_{cp.} = 57,8 \pm 0,72$ кг), в группе юношей — $23,8 \pm 0,65$ у.е. ($m_{cp.} = 74,6 \pm 2,15$ кг).

Результаты дисперсионного анализа показали, что гемодинамические параметры студентов различаются в зависимости от ИМТ ($F = 3,99$; $p = 0,00890$). В частности, САД ($p = 0,002011$), ПАД ($p = 0,003070$) и ДП ($p = 0,047206$) выше у лиц с ИМТ более 25 у.е. (табл. 3).

В исследованиях ряда авторов отмечено увеличение САД и ПАД в группе студенток-гиперстеников, тогда как лица с астеническим типом телосложения имеют более высокие компенсаторные возможности ССС [17]. Пульсовое артериальное давление отражает результат взаимодействия факторов артериальной системы и систолического объема, является также показателем реального возраста артерий. Его повышение коррелирует с увеличением жесткости магистральных артерий. В ряде исследований показана связь высокого ПАД у детей в возрасте 8–18 лет с избыточной массой тела [18], в возрасте 3–17 лет — с избыточной массой тела и признаками ремоделирования стенки сосудов [19].

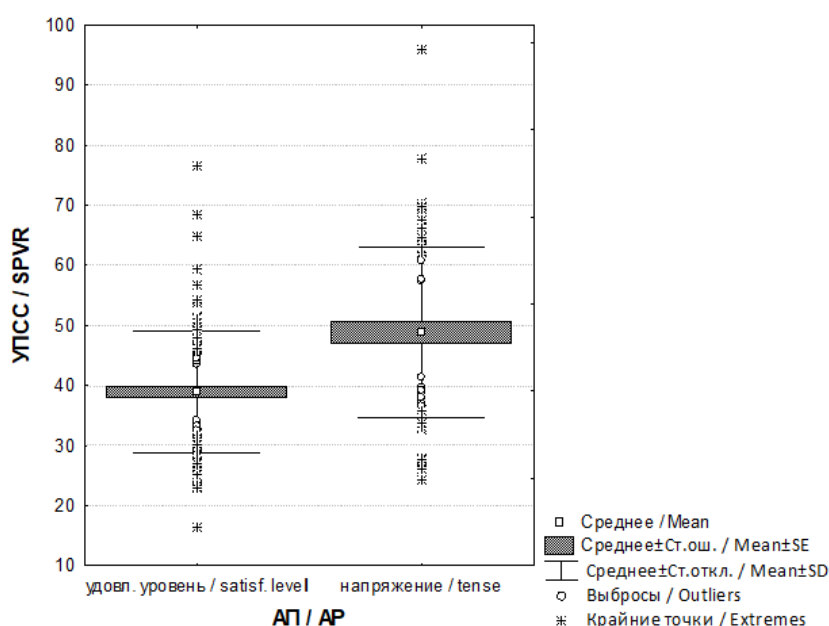


Рис. 1. Взаимосвязь АД системы кровообращения студентов с УПСС
Fig. 1. The relationship between the adaptive potential (AP) of the circulatory system of students and the specific peripheral vascular resistance (SPVR)

Таблица 3. Различия параметров САД, ПАД, ДП, АП в зависимости от ИМТ у студентов медиков

Table 3. BMI-dependent differences in SBP, PBP, DP, and AP parameters among medical students

Параметры / Parameters	ИМТ / BMI < 25 (норм./normal)		ИМТ / BMI ≥ 25 (избыт./overweight)		p / statistical significance of differences
	$M \pm m$ / Mean $\pm$ error of mean	СКО / SD	$M \pm m$ / Mean $\pm$ error of mean	СКО / SD	
САД / SBP	104,78 $\pm$ 0,93	11,17	112,22 $\pm$ 2,28	11,87	0,00201
ПАД / PBP	38,72 $\pm$ 0,74	8,82	44,63 $\pm$ 2,27	11,84	0,00307
ДП / DP	89,34 $\pm$ 1,13	15,66	95,93 $\pm$ 3,04	15,82	0,04721
АП / AP	1,94 $\pm$ 0,02	0,30	2,24 $\pm$ 0,04	0,25	0,00000

Примечание: ИМТ – индекс массы тела, САД – систолическое артериальное давление, ПАД – пульсовое артериальное давление, ДП – двойное произведение, АП – адаптационный потенциал.

Notes: SD, standard deviation; BMI, body mass index; SBP, systolic blood pressure; PP, pulse pressure; DP, double product; AP, adaptive potential.

Существенное увеличение индекса Робинсона (ДП = 95,9) в группе студентов с избыточной массой тела свидетельствует о наличии признаков дисрегуляции деятельности ССС и увеличении работы, производимой сердечной мышцей, соответственно, максимальные аэробные возможности и уровень соматического здоровья у них снижен. Известно, что чем выше масса тела, тем более нерационально расходуются резервы миокарда и выше индекс энергетических затрат [20].

Помимо этого, у студентов с избыточной массой тела состояние адаптационного потенциала системы кровообращения оценивается как напряжение адаптации ($F = 23,08$; $p = 0,000003$) (табл. 3).

Анализ адаптационного потенциала системы кровообращения студентов в зависимости от массы тела показал, что среди студентов с удовлетворительным уровнем адаптации и нормальной массой тела преобладают девушки, несмотря на то что процент девушек с удовлетворительным уровнем адаптации и избыточной массой тела выше, чем у юношей (6,4 против 1,8 %), поскольку их доля в своей гендерной группе ниже, чем у юношей (1 : 12,7 против 1 : 6) (рис. 2).

В группах с напряжением адаптации, помимо 23,3 % студентов с избыточной массой тела ($25 \leq \text{ИМТ} < 30$ у.е.), также присутствуют лица с ожирением 1-й степени ($\text{ИМТ} \geq 30$ у.е.) – 6,7 %, среди которых юношей – 5,0 %, девушек – 1,7 %. Кроме того, среди студентов с избыточной массой тела процент юношей значительно выше (15,0 против 8,3 %) (рис. 3).

В нашем исследовании не выявлено студентов с удовлетворительным уровнем адаптации и ожирением, что позволяет рассматривать дан-

ный предиктор в качестве критерия, исключающего возможность успешной адаптации системы кровообращения у студентов с высоким ИМТ в исследуемом периоде. В группах с напряжением адаптации и ожирением 1-й степени ($\text{ИМТ} \geq 30$ у.е.) также преобладают юноши. В исследовании функциональных возможностей организма подростков в зависимости от ИМТ отмечено, что подростки с $\text{ИМТ} < 25$ у.е. имеют лучшие показатели функциональных способностей, они быстрее и лучше адаптируются к учебному процессу [21]. У юношей с избыточной массой тела удовлетворительные значения адаптационного потенциала встречаются на 19 % реже относительно сверстников с нормальной массой тела [22]. Имеющиеся результаты подтверждают прогностическую целесообразность применения ИМТ для оценки сердечно-сосудистых рисков и дополняют наше понимание развития сердечно-сосудистых аномалий у молодых лиц, а также подчеркивают необходимость предотвращения ожирения в раннем возрасте во избежание неблагоприятных последствий в более позднем возрасте.

По мере усугубления нарушений углеводного обмена прогрессирует снижение адаптационных возможностей организма, соответственно, у лиц с метаболическим синдромом увеличиваются прогностические риски по сердечно-сосудистым патологиям [17, 19, 23–25]. Еще более этот риск возрастает на фоне стрессовых ситуаций учебного процесса. Однако согласно последним данным, среди пациентов с наибольшей вариабельностью массы тела – «циклическим изменением веса» выше риск сердечно-сосудистых событий и смерти [26]. В формировании достаточного уровня адаптационного потенциала системы кровообращения

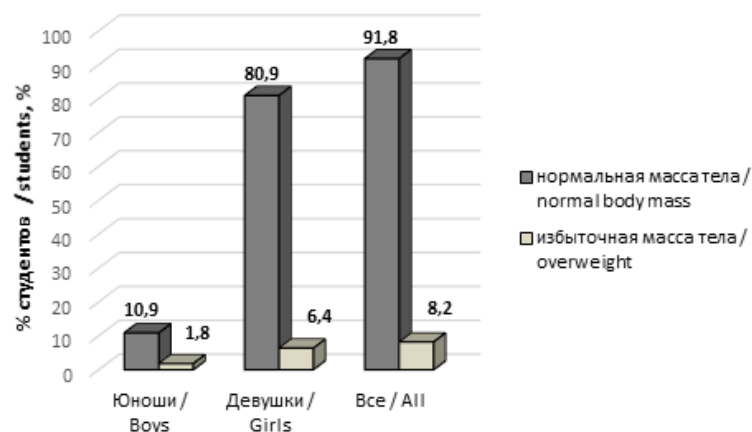


Рис. 2. Процентное распределение студентов с удовлетворительным уровнем адаптации системы кровообращения в зависимости от массы тела

Fig. 2. The percentage distribution of students with a satisfactory level of adaptation of the circulatory system by body weight

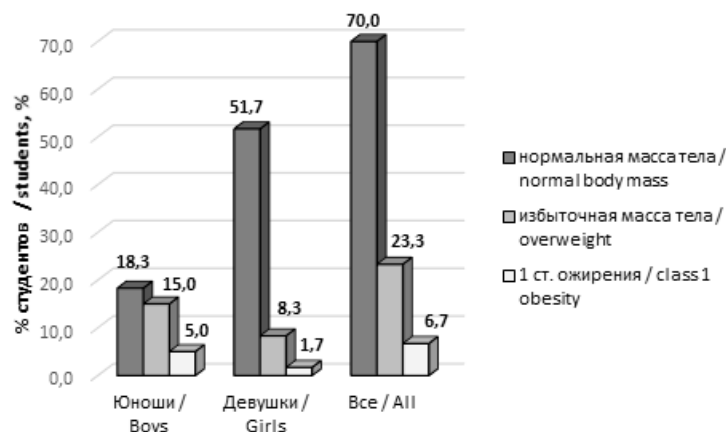


Рис. 3. Процентное распределение студентов с напряжением адаптации системы кровообращения в зависимости от массы тела

Fig. 3. The percentage distribution of students with tense adaptation of the circulatory system by body weight

к влиянию внешних факторов существенную роль играют метаболические процессы, обеспечивающие слаженное функционирование ССС в здоровом организме и вызывающие изменения негативного характера в процессах гемодинамики при их нарушении.

Выводы

1. В предэкзаменационный период частота пульса и индекс Кердо у студентов-медиков превышают норму, что свидетельствует о преобладании симпатических влияний на фоне стресса. У студентов с напряжением механизмов адаптации системы кровообращения фиксируется увеличение гемодинамических показателей (HR, САД, ДАД, ПАД, АДср., ДП, ОПСС, УПСС) относительно лиц с удовлетворительным уровнем адаптации.

2. Значения САД, ПАД и ДП у студентов с ИМТ ≥ 25 у.е. существенно выше, чем у лиц с ИМТ < 25 у.е., что на фоне предэкзаменационного стресса является неблагоприятным в прогностическом отношении фактором с вероятностью развития сердечно-сосудистой патологии. В группе студентов с нормальной массой тела и удовлетворительным уровнем адаптации преобладают девушки, тогда как в группах с напряжением адаптации и ИМТ ≥ 25 у.е. процент юношей существенно выше. Среди студентов с 1-й степенью ожирения отсутствуют лица с удовлетворительным уровнем адаптации системы кровообращения.

3. Анализ параметров центральной гемодинамики оценивает состояние и толерантность ССС студентов к учебным нагрузкам, максимально выраженным в предэкзаменационный и экзаменационный периоды, и рекомендован в качестве скрининга, результаты которого дают возможность проводить профилактические мероприятия у студентов с напряжением механизмов адаптации и повышенным риском развития сердечно-сосудистой патологии.

Список литературы

1. Баранов В.М., Баевский Р.М., Берсенева А.П., Михайлов В.М. Оценка адаптационных возможностей организма и задачи повышения эффективности здравоохранения // *Экология человека*. 2004. № 6. С. 25–29.
2. Баевский Р.М. Концепция физиологической нормы и критерии здоровья // *Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова*. 2003. Т. 89. № 4. С. 473–487.
3. Кучма В.Р., Степанова М.И. Стресс у школьников: причины, последствия, профилактика // *Медицина труда и промышленная экология*. 2001. № 8. С. 32–37.
4. Колесникова Л.В., Долгих В.В., Рычкова Л.В. и др. Особенности формирования здоровья детей, проживающих в промышленных центрах // *Бюлл. СО РАМН*. 2008. № 4. С. 72–77.
5. Фаустов А.С., Щербатых Ю.В. Изменения функционального состояния нервной системы студентов во время учебы // *Гигиена и санитария*. 2000. № 2. С. 33–35.
6. Шлык Н.И. Сердечный ритм и тип регуляции у детей, подростков и спортсменов. Ижевск: «Удмуртский университет», 2009. 255 с.
7. Шальнова С.А., Деев А.Д., Вихирева О.В. Распространенность артериальной гипертензии в России. Информированность, лечение, контроль // *Профилактика заболеваний и укрепление здоровья*. 2001. № 2. С. 3–7.
8. Alpert MA, Omran J, Mehra A, Ardhanari S. Impact of obesity and weight loss on cardiac performance and morphology in adults. *Prog Cardiovasc Dis*. 2014;56(4):391–400. doi: 10.1016/j.pcad.2013.09.003
9. Kang YS. Obesity associated hypertension: new insights into mechanism. *Electrolyte Blood Press*. 2013;11(2):46–52. doi: 10.5049/EBP.2013.11.2.46
10. Matsuda M, Shimomura I. Increased oxidative stress in obesity: implications for metabolic syndrome, diabetes, hypertension, dyslipidemia, atherosclerosis, and cancer. *Obes Res Clin Pract*. 2013;7(5):e330–e341. doi: 10.1016/j.orcp.2013.05.004
11. Santos C, Marques da Silva P. Hemodynamic patterns in obesity associated hypertension. *BMC Obes*. 2018;5:13. doi: 10.1186/s40608-018-0190-8
12. Беляева В.А., Такоева Е.А. Адаптационный потенциал системы кровообращения и вариабельность сердечного ритма у студентов-медиков // *Современные проблемы науки и образования*. 2019. № 6. С. 124. Ссылка активна на 10 июля 2020. Доступно по: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=29313>. doi:10.17513/spno.29313
13. Ильин А.Г., Агапова Л.А. Функциональные возможности организма и их значение в оценке состояния здоровья подростков // *Гигиена и санитария*. 2000. № 5. С. 43–46.
14. Горбань В.В., Черноглазов К.С. Перспективы внедрения анализа вариабельности ритма сердца в градуальную форму медицинского образования для определения адаптационного потенциала обучающихся // *Международный журнал экспериментального образования*. 2014. № 10. С. 96–100.
15. Поборский А.Н., Юрина М.А., Павловская В.С. Функциональные возможности организма студентов, начинающих обучение в неблагоприятных климатогеографических условиях среды // *Экология человека*. 2010. № 12. С. 27–31.
16. Зинченко С.А., Тымченко С.Л., Залата О.А., Богданова А.М., Бояринцева Ю.А. Анализ особенностей гемодинамических показателей при адаптации к учебному процессу и сессии у студентов медиков в условиях переходного периода на российские образовательные программы в крымском регионе // *Вестник новых медицинских технологий, электр.*

- журнал. 2017. № 2. С. 309–316. doi:10.12737/article_5909a15e410be3.66410609.
17. Глухова Ю.А., Мандриков В.Б., Краюшкин А.И., Перепелкин А.И. Зависимость показателей центральной гемодинамики и уровня адаптационного потенциала от соматотипа // Российский медико-биологический вестник им. акад. И.П. Павлова. 2016. Т. 24. № 3. С. 38–43.
 18. Zachariah JP, Graham DA, de Ferranti SD, Vasan RS, Newburger JW, Mitchell GF. Temporal trends in pulse pressure and mean arterial pressure during the rise of pediatric obesity in US children. *J Am Heart Assoc.* 2014;3(3):e000725. doi: 10.1161/JAHA.113.000725
 19. Кожевникова О.В., Намазова-Баранова Л.С., Логачёва О.С. и др. Пульсовое артериальное давление и показатели ремоделирования сосудов: поиск ранних признаков развития сердечно-сосудистой патологии у детей // Вопросы современной педиатрии. 2015. № 14(1). С. 119–23.
 20. Брыль А.И., Гирш Я.В. Опыт применения тредмил-теста у подростков с различной массой // Сибирский медицинский журнал. 2011. Т. 26. № 3(2). С. 126–129.
 21. Василенко С.Г., Беренштейн Г.Ф. Функциональные возможности организма подростков в зависимости от индекса массы тела // Гигиена и санитария. 2003. № 3. С. 53–54.
 22. Белик С.Н., Жукова Т.В., Свинтуховский О.А., Харагургиева И.М., Аветисян З.Е. Зависимость адаптационного потенциала от индекса массы тела у студентов // Сб. конф. НИЦ Социосфера. 2016. № 23. С. 58–60.
 23. Шупина М.И., Турчанинов Д.В. Распространенность артериальной гипертензии и сердечно-сосудистых факторов риска у лиц молодого возраста // Сибирский медицинский журнал. 2011. Т. 26. № 3(2). С. 152–156.
 24. Курникова И.А., Кузнецова И.А., Сулейменов Е.Ф. Резервы адаптации в прогнозировании риска сердечно-сосудистой патологии // Фундаментальные исследования. 2014. № 10(5). С. 913–919.
 25. Kim MK, Han K, Park YM, et al. Associations of variability in blood pressure, glucose and cholesterol concentrations, and body mass index with mortality and cardiovascular outcomes in the general population. *Circulation.* 2018;138(23):2627–2637. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.118.034978
 26. Barnett MP, Bangalore S. Cardiovascular risk factors: It's time to focus on variability! *J Lipid Atheroscler.* 2020;9(2):255–267. doi: 10.12997/jla.2020.9.2.255
 9. Kang YS. Obesity associated hypertension: new insights into mechanism. *Electrolyte Blood Press.* 2013;11(2):46–52. doi: 10.5049/EBP.2013.11.2.46
 10. Matsuda M, Shimomura I. Increased oxidative stress in obesity: implications for metabolic syndrome, diabetes, hypertension, dyslipidemia, atherosclerosis, and cancer. *Obes Res Clin Pract.* 2013;7(5):e330–e341. doi: 10.1016/j.orcp.2013.05.004
 11. Santos C, Marques da Silva P. Hemodynamic patterns in obesity associated hypertension. *BMC Obes.* 2018;5:13. doi: 10.1186/s40608-018-0190-8
 12. Belyayeva VA, Takoeba EA. Adaptation potential of the circulatory system and variability of the heart rhythm in medical students. *Sovremennye Problemy Nauki i Obrazovaniya.* 2019;(6):124. (In Russ.) Accessed July 10, 2020. <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=29313>
 13. Ilyin AG, Agapova LA. [Functional capabilities of the body and their importance in assessing health of adolescents.] *Gigiena i Sanitariya.* 2000;(5):43–46. (In Russ.)
 14. Gorban VV, Chernoglazov KS. [Prospects of introducing heart rate variability analysis into the gradual form of medical education to determine the adaptive potential of students.] *Mezhdunarodnyy Zhurnal Eksperimental'nogo Obrazovaniya.* 2014;(10):96–100. (In Russ.)
 15. Poborskiy AN, Yurina MA, Pavlovskaya VS. Functional possibilities of organisms of students beginning study in unfavourable climatogeographical environment. *Ekologiya Cheloveka [Human Ecology].* 2010;(12):27–31. (In Russ.)
 16. Zinchenko SA, Tymchenko SL, Zalata OA, Bogdanova AM, Boyarinceva YA. Monitoring of hemodynamic parameters in medical students during the transition period in the Crimean Federal District. *Vestnik Novykh Meditsinskikh Tekhnologiy, e-edition.* 2017;(2):309–316. (In Russ.) doi: 10.12737/article_5909a15e410be3.66410609
 17. Glukhova JuA, Mandrikov VB, Krayushkin AI, Perepelkin AI. The dependence of central hemodynamic parameters and level of adaptive potential on the somatotype. *Rossiyskiy Mediko-Biologicheskiy Vestnik im. Akad. I.P. Pavlova.* 2016;24(3):38–43. (In Russ.)
 18. Zachariah JP, Graham DA, de Ferranti SD, Vasan RS, Newburger JW, Mitchell GF. Temporal trends in pulse pressure and mean arterial pressure during the rise of pediatric obesity in US children. *J Am Heart Assoc.* 2014;3(3):e000725. doi: 10.1161/JAHA.113.000725
 19. Kozhevnikova OV, Namazova-Baranova LS, Logachyova OS, et al. Pulsatile arterial pressure (PAP) and vascular remodelling indices: search of early symptoms of cardiovascular pathology in children. *Voprosy Sovremennoy Pediatrii.* 2015;14(1):119–123. (In Russ.)
 20. Bryl AI, Girsh YaV. The practice of treadmill-test using in teenagers with different body weight and arterial hypertension. *Sibirskiy Meditsinskiy Zhurnal.* 2011;26(3–2):126–129. (In Russ.)
 21. Vasilenko SG, Berenstein GF. Functional abilities of teenagers' organisms with respect to the body weight index. *Gigiena i Sanitariya.* 2003;(3):53–54. (In Russ.)
 22. Belik SN, Zhukova TV, Svintukhovskiy OA, Kharagurgieva IM, Avetisyan ZE. [Dependence of adaptive potential on the body mass index in students.] *Proceedings of the NIC Sotsiosfera Conferences.* 2016;(23):58–60. (In Russ.)
 23. Shupina MI, Turchaninov DV. Prevalence of hypertension and cardiovascular risk factors in young people. *Sibirskiy Meditsinskiy Zhurnal.* 2011;26(3–2):152–156. (In Russ.)
 24. Kurnikova IA, Kuznetsova IA, Suleymenov YA. Reserves of adaptation in forecasting risk of cardiovascular disease. *Fundamental'nye Issledovaniya.* 2014;(10-5):913–919. (In Russ.)
 25. Kim MK, Han K, Park YM, et al. Associations of variability in blood pressure, glucose and cholesterol concentrations, and body mass index with mortality and cardiovascular outcomes in the general population. *Circulation.* 2018;138(23):2627–2637. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.118.034978
 26. Barnett MP, Bangalore S. Cardiovascular risk factors: It's time to focus on variability! *J Lipid Atheroscler.* 2020;9(2):255–267. doi: 10.12997/jla.2020.9.2.255

References

1. Baranov VM, Bayevsky RM, Berseneva AP, Mikhailov VM. Evaluation of adaptive abilities of an organism and tasks of healthcare effectiveness increase. *Ekologiya Cheloveka [Human Ecology].* 2004;(6):25–29. (In Russ.)
2. Baevskii RM. Concept of physiological norm and criteria of health. *Rossiyskiy Fiziologicheskiy Zhurnal im. I.M. Sechenova.* 2003;89(4):473–487. (In Russ.)
3. Kuchma VR, Stepanova MI. Stress in schoolchildren: causes, consequences, prophylaxis. *Meditsina Truda i Promyshlennaya Ekologiya.* 2001;(8):32–37. (In Russ.)
4. Kolesnikova LV, Dolgikh VV, Rychkova LV, et al. Features of physical health of children in industrial centers. *Bulleten' SO RAMN.* 2008;(4):72–76. (In Russ.)
5. Faustov AS, Shcherbatykh JuV. [Changes in the functional state of the nervous system of students during study.] *Gigiena i Sanitariya.* 2000;(2):33–35. (In Russ.)
6. Shlyk NI. [Heart rate and type of regulation in children, adolescents and athletes.] Izhevsk: Udmurtskiy University Publ., 2009. (In Russ.)
7. Shalnova SA, Deev AD, Vihireva OV, Gavrilova NE, Oganov RG. [Prevalence of arterial hypertension in Russia. Awareness, treatment, control.] *Profilaktika Zabolevaniy i Ukreplenie Zdorov'ya.* 2001;(2):3–7. (In Russ.)
8. Alpert MA, Omran J, Mehra A, Ardhanari S. Impact of obesity and weight loss on cardiac performance and morphology in adults. *Prog Cardiovasc Dis.* 2014;56(4):391–400. doi: 10.1016/j.pcad.2013.09.003



Об углубленной подготовке студентов медико-профилактического факультета по гигиене питания в рамках вариативной части образовательной программы

Г.М. Насыбуллина, О.С. Попова, Н.Л. Хачатурова, А.С. Гончарова,
А.С. Бабилова, Л.Л. Липанова, С.В. Решетова

ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России,
ул. Репина, д. 3, г. Екатеринбург, Свердловская обл., 620028, Российская Федерация

Резюме

Введение. Ключевой целью национальных проектов является сохранение и поддержание здоровья граждан. Питание вносит существенный вклад в здоровьесбережение, однако очевидны проблемы в количественной и качественной характеристиках питания населения, обеспечении продовольственной безопасности, высоких рисках развития заболеваний, связанных с питанием. С учетом современных тенденций необходимы новые подходы к подготовке специалистов, обучающихся по специальности «Медико-профилактическое дело». Студенты, осваивающие программу специалитета, должны овладеть рядом общекультурных и профессиональных компетенций, а также быть готовы к осуществлению медицинской, организационно-управленческой и научно-исследовательской деятельности, в том числе для реализации задач в сфере безопасного и качественного питания. Формирование необходимых компетенций осуществляется в процессе изучения основных дисциплин, а также может быть закреплено и расширено в рамках вариативной части (или вузовского компонента) образовательной программы.

Цель работы: обосновать содержание вариативной части образовательной программы по гигиене питания для повышения качества подготовки врачей медико-профилактического профиля по этому направлению деятельности.

Материалы и методы. На основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, профессионального стандарта и проекта примерной образовательной программы высшего образования по специальности «Медико-профилактическое дело» в образовательную программу Уральского государственного медицинского университета включены дисциплины вариативной части, содержащие отдельные темы, посвященные гигиене питания, а также дисциплина «Санитарно-эпидемиологический надзор за производством и реализацией пищевой продукции».

Результаты и заключение. Опыт разработки и реализации дисциплин вариативной части продемонстрировали высокую востребованность студентами и удовлетворенность результатами обучения, создал условия для неоднократного повторения и закрепления учебного материала, в том числе в условиях учебных обследований пищевых объектов, гигиенического воспитания в индивидуальных и групповых формах, а также изучения новых технологий производства и оборота пищевой продукции, обеспечения ее качества и безопасности.

Ключевые слова: гигиена питания, высшее образование, медико-профилактическое дело, образовательная программа, дисциплины по выбору.

Для цитирования: Насыбуллина Г.М., Попова О.С., Хачатурова Н.Л., Гончарова А.С., Бабилова А.С., Липанова Л.Л., Решетова С.В. Об углубленной подготовке студентов медико-профилактического факультета по гигиене питания в рамках вариативной части образовательной программы // Здоровье населения и среда обитания. 2021. Т. 29. № 10. С. 74–83. doi: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2021-29-10-74-83>

Сведения об авторах:

Насыбуллина Галия Максумовна – д.м. н., проф., заведующий кафедрой гигиены и экологии ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России; e-mail: gdp43@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7513-5741>.

✉ **Попова** Ольга Сергеевна – старший преподаватель кафедры гигиены и экологии ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России; e-mail: pos1881@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1899-6574>.

Хачатурова Наталья Леонидовна – старший преподаватель кафедры гигиены и экологии ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России; e-mail: gdp43@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5401-4625>.

Гончарова Анна Сергеевна – ассистент кафедры гигиены и экологии, старший преподаватель кафедры гигиены и экологии ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России; e-mail: gdp43@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2074-6750>.

Бабилова Анастасия Сергеевна – к.м.н., старший преподаватель кафедры гигиены и экологии ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России; e-mail: gdp43@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9056-7366>.

Липанова Людмила Леонидовна – к.м.н., доцент, доцент кафедры гигиены и экологии ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России; e-mail: gdp43@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6729-5558>.

Решетова Светлана Владимировна – к.м.н., доцент кафедры гигиены и экологии ФГБОУ ВО «Уральский государственный медицинский университет» Минздрава России; e-mail: gdp43@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6374-7871>.

Информация о вкладе авторов: Г.М. Насыбуллина – постановка цели и задач публикации, редакционная обработка статьи, проектирование образовательной программы по специальности «Медико-профилактическое дело» и дисциплин по выбору; О.С. Попова – обзор литературы, оформление статьи, проектирование и преподавание дисциплин «Экология человека», «Санитарно-эпидемиологический надзор за оборотом пищевой продукции»; Н.Л. Хачатурова – проектирование и преподавание дисциплин «Гигиеническое обучение и воспитание», «Санитарно-эпидемиологический надзор за оборотом пищевой продукции», анализ удовлетворенности обучающихся результатами обучения; А.С. Гончарова – проектирование и преподавание дисциплин «Гигиеническое обучение и воспитание», «Основы здорового образа жизни»; А.С. Бабилова – проектирование и преподавание дисциплины «Гигиена физической культуры и спорта»; Л.Л. Липанова – проектирование и преподавание дисциплины «Гигиеническое обучение и воспитание»; С.В. Решетова – проектирование и преподавание дисциплины «Общая гигиена».

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Статья получена: 13.05.21 / Принята к публикации: 22.10.21 / Опубликовано: 30.10.21

On Extensive Training of University Students of the Faculty of Preventive Medicine in Food Hygiene as a Variable Part of the Educational Program

Galiya M. Nasybullina, Olga S. Popova, Natalia L. Khachaturova, Anna S. Goncharova,
Anastasia S. Babikova, Liudmila L. Lipanova, Svetlana V. Reshetova

Ural State Medical University, 3 Repin Street, Yekaterinburg, 620028, Russian Federation

Summary

Introduction: The key objective of national projects is to maintain and promote health of citizens. Nutrition makes a significant contribution to health protection; yet, problems related to quantitative and qualitative characteristics of nutrition, food safety, and high risks of nutrition-related diseases are obvious. Current trends necessitate the development of new approaches to

training specialists majoring in preventive medicine. The students mastering a specialty program shall acquire general cultural and professional competencies and be ready to perform medical, organizational, managerial, and research activities, including those needed to respond to challenges related to safe and high-quality nutrition. The required competency building occurs when studying the main academic disciplines and may be then reinforced and deepened by the variable part (or elective academic component) of the educational program.

Objective: To substantiate the content of the variable part of the educational program on food safety aimed to improve the quality of training of public health physicians in this area.

Materials and methods: Based on the requirements of the federal higher education standard, professional standard and an exemplary educational program of higher education for students majoring in medical and preventive care, the curriculum of the Ural State Medical University was supplemented with optional academic disciplines containing separate sections on food hygiene, as well as the discipline titled "Sanitary and Epidemiological Surveillance over Food Production and Sale".

Results and conclusions: The experience in the development and implementation of optional academic disciplines has demonstrated their high demand by students and general satisfaction with results of training. It has also created conditions for multiple repetition and consolidation of learning materials by means of food examinations in class, hygienic education according to individual and group programs, and studies of new technologies for food production, circulation, quality and safety assurance.

Keywords: food hygiene, higher education, preventive medicine, educational program, elective courses.

For citation: Nasybullina GM, Popova OS, Khachaturova NL, Goncharova AS, Babikova AS, Lipanova LL, Reshetova SV. On extensive training of university students of the Faculty of Preventive Medicine in food hygiene as a variable part of the educational program. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya*. 2021; 29(10):74–83. (In Russ.) doi: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2021-29-10-74-83>

Author information:

Galiya M. Nasybullina, Dr. Sci. (Med.), Professor, Head of the Department of Hygiene and Ecology, Ural State Medical University; e-mail: gdp43@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7513-5741>.

✉ Olga S. Popova, Senior Lecturer, Department Hygiene and Ecology, Ural State Medical University; e-mail: pos1881@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1899-6574>.

Natalia L. Khachaturova, Senior Lecturer, Department Hygiene and Ecology, Ural State Medical University; e-mail: gdp43@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5401-4625>.

Anna S. Goncharova, Senior Lecturer, Department Hygiene and Ecology, Ural State Medical University; e-mail: gdp43@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2074-6750>.

Anastasia S. Babikova, Cand. Sci. (Med.), Senior Lecturer, Department Hygiene and Ecology, Ural State Medical University; e-mail: gdp43@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9056-7366>.

Liudmila L. Lipanova, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Department of Hygiene and Ecology, Ural State Medical University; e-mail: gdp43@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6729-5558>.

Svetlana V. Reshetova, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor, Department of Hygiene and Ecology, Ural State Medical University; e-mail: gdp43@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6374-7871>.

Author contributions: Nasybullina G.M. set the goal and objectives of the publication, edited the manuscript, developed the educational program in the specialty "Preventive Medicine" and elective academic disciplines; Popova O.S. did a literature review, wrote the manuscript, developed and taught the disciplines "Human Ecology", "Sanitary and Epidemiological Surveillance over Circulation of Food Products"; Khachaturova N.L. developed and taught disciplines "Hygienic Education", "Sanitary and Epidemiological Surveillance over Circulation of Food Products, analyzed student satisfaction with learning outcomes; Goncharova A.S. developed and taught academic disciplines "Hygienic Training and Education", "Fundamentals of a Healthy Lifestyle"; Babikova A.S. developed and taught the discipline "Hygiene of Physical Culture and Sports"; Lipanova L.L. developed and taught the discipline "Hygienic Training and Education"; Reshetova S.V. developed and taught the discipline "General Hygiene"; all authors reviewed the results and approved the final version of the manuscript.

Funding: The authors received no financial support for the research, authorship, and/or publication of this article.

Conflict of interest: The authors declare that there is no conflict of interest.

Received: May 13, 2021 / Accepted: October 22, 2021 / Published: October 30, 2021

Введение. Одной из задач национальных проектов^{1,2}, утвержденных президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам 24 декабря 2018 г., является повышение уровня жизни каждого человека. Ключевой целью национального проекта «Здравоохранение» является снижение смертности населения трудоспособного возраста, в первую очередь, по причине заболеваний системы кровообращения и онкологических заболеваний. Одним из направлений национального проекта «Демография» (федерального подпроекта «Укрепление общественного здоровья») является формирование системы мотивации граждан к здоровому образу жизни, включая здоровое питание.

По данным Росстата³, у взрослого населения за последние пять лет отмечается рост распространенности болезней эндокринной системы, расстройств питания и нарушений обмена веществ. По данным Министерства здравоохранения Российской Федерации и Департамента мониторинга, анализа и стратегического развития здра-

воохранения, в структуре общей заболеваемости подростков (15–17 лет) заболевания пищеварительной системы занимают третье место (из 22), заболевания эндокринной системы – седьмое. По данным профилактических осмотров, к 1-й группе здоровья относится только 22,3 % обследованных подростков Российской Федерации⁴.

По результатам эпидемиологических исследований, проведенных в России и за рубежом, можно выделить следующие особенности питания населения: увеличение калорийности рациона, в том числе за счет насыщенных жиров, снижение потребления сложных углеводов и пищевых волокон; дефицит в рационе микронутриентов – витаминов и минеральных веществ [1–3]. Параллельно изменениям структуры рациона отмечается увеличение распространенности избыточной массы тела и ожирения среди взрослого населения и детей [4–7]. Нарушения пищевого поведения у взрослого и детского населения вносят свой негативный вклад в развитие данных состояний [8]. Усугубляется ситуация малоподвижным

¹ Паспорт национального проекта «Здравоохранение» [Электронный ресурс] / Официальный сайт Правительства России. Доступно по: <http://government.ru/info/35561/> (дата обращения: 06.05.2021).

² Паспорт национального проекта «Демография» [Электронный ресурс] / Официальный сайт Правительства России. Доступно по: <http://government.ru/info/35559/> (дата обращения: 06.05.2021).

³ Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. Доступно по: <https://rosstat.gov.ru/folder/13721> (дата обращения: 13.05.2021).

⁴ Сборник «Основные показатели здоровья матери и ребенка, деятельность службы охраны детства и родовспоможения в Российской Федерации» [Электронный ресурс] / Официальный сайт Министерства здравоохранения Российской Федерации. Доступно по: <https://minzdrav.gov.ru/ministry/61/22/stranitsa-979/statisticheskie-i-informatsionnye-materialy/statisticheskiy-sbornik-2018-god> (дата обращения: 06.05.2021).

образом жизни, связанным с физически пассивным характером трудовой и учебной деятельности, снижением двигательной активности в условиях городской среды и использования цифровых технологий [9–15].

Также сохраняет актуальность обеспечение населения качественной и безопасной пищевой продукцией — это проблема загрязнения продуктов питания и накопления контаминант. Микробиологическое загрязнение является ключевой проблемой в сохранении безопасности продуктов [16]. Не меньшую опасность для здоровья человека представляют загрязнители пищевых продуктов химической природы, источниками которых является измененная в результате хозяйственной деятельности человека окружающая среда [17]. Поэтому важной задачей является постоянное совершенствование нормативной и методической базы для оценки качества и безопасности пищевой продукции [18, 19]. Широкие возможности для укрепления здоровья создают новые технологии производства пищевой продукции с заданными свойствами для оптимизации рационов питания различных групп населения [20, 21].

В рамках Первой Глобальной министерской конференции по здоровому образу жизни и неинфекционным заболеваниям, организованной Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) и Министерством здравоохранения и социального развития Российской Федерации (Москва, 28–29 апреля 2011 г.), была принята итоговая Московская декларация⁵, в которой особо выделена значимость профилактики неинфекционных заболеваний и создания условий для ведения здорового образа жизни. Также отмечена необходимость уделять особое внимание пропаганде здорового питания и физической активности во всех аспектах повседневной жизни [22, 23]. В ряде исследований, выполненных под эгидой ВОЗ, показана ведущая роль гигиенической грамотности как фактора, определяющего качество питания [24–26]. В докладе Продовольственной и сельскохозяйственной Организации Объединенных Наций (Food and Agriculture Organization of the United Nations), посвященном вопросам образования в области питания, указывается на острую потребность в подготовке медицинского персонала с необходимыми знаниями и навыками для просвещения населения в области питания. Акцент ставится на базовые знания в области питания, а также понимание связей между продовольственной безопасностью и питанием, концепции изменения поведения, формирование навыков консультирования, способности оценивать изменения в пищевом поведении пациентов. При этом авторы доклада на основе анализа международного опыта подчеркивают большую эффективность академических программ медицинского образования, включающих практическую подготовку специалистов, по сравнению с краткосрочными курсами подготовки [24].

В Российской Федерации в рамках федерального проекта «Укрепление общественно-

го здоровья» (входит в состав национального проекта «Демография») Федеральной службой по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека была принята Концепция создания обучающих (просветительских) программ по вопросам здорового питания⁶, утвержденная приказом Роспотребнадзора от 24.03.2020 № 186. Концепция направлена на формирование у населения осознанного отношения к здоровью, популяризацию здорового питания и предполагает участие специалистов Роспотребнадзора в данной работе.

В Екатеринбурге и Свердловской области специалисты организаций Роспотребнадзора наряду с осуществлением мероприятий по надзору на пищевых объектах совместно с научными и образовательными организациями проводят активную просветительскую и исследовательскую работу по различным аспектам гигиены питания: изучают особенности питания взрослого населения, работающего во вредных условиях труда, вопросы привлекательности школьного питания для детей и осведомленность родителей о питании школьников, проблемы обеспечения безопасности на пищевых объектах [27, 28].

Для решения такого широкого круга проблем в области гигиены питания необходимо повышение качества подготовки специалистов, в область профессиональной деятельности которых входит охрана здоровья граждан и обеспечение мер санитарно-противоэпидемического (профилактического) характера.

Ключевым трендом в развитии современного высшего образования является адаптивность его потребностям рынка труда, заказчикам и потребителям образовательных услуг. А это предполагает, в свою очередь, постоянную актуализацию содержания образования в соответствии с динамикой развития научных знаний и практики деятельности специалистов; компетентный подход в организации обучения, объединяющий три составляющие образованности: знания, умения или навыки и готовность к их применению; внедрение новых методов и форм обучения, формирующих компетенции: активных, интерактивных, симулирующих профессиональную деятельность. Основными документами федерального уровня, обеспечивающими адаптивность образования потребностям работодателей, являются профессиональные стандарты (ПС) специальности, федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования (ФГОС ВО) 3-го поколения, учебники, квалификационные требования к специалистам, утвержденные распорядительными актами РФ [29].

Ряд обобщенных трудовых функций Профессиоанального стандарта 02.002 «Специалист в области медико-профилактического дела»⁷, утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25 июня 2015 г. № 399н., имеют наддисциплинарный профилактико-ориентированный характер. Применять их специалист должен на любых

⁵ Материалы Первой Глобальной министерской конференции по здоровому образу жизни и неинфекционным заболеваниям. Московская декларация [Электронный ресурс] / Официальный сайт Всемирной организации здравоохранения. Доступно по: https://www.who.int/nmh/events/moscow_ncds_2011/ru/ (дата обращения: 06.05.2021).

⁶ Концепция создания обучающих (просветительских) программ по вопросам здорового питания [Электронный ресурс] / Официальный сайт Роспотребнадзора. Доступно по: https://www.rosпотребнадзор.ru/documents/details.php?ELEMENT_ID=15144 (дата обращения: 06.09.2021).

⁷ Профессиоанальный стандарт «Специалист в области медико-профилактического дела»: утв. Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 25.06.2015 № 399н.

объектах, включая объекты гигиены питания. Так, трудовая функция В/02.7 «Проведение социально-гигиенического мониторинга и оценка риска воздействия факторов среды обитания на здоровье человека» предполагает наличие у врачей навыка «определения ведущих загрязнителей по факторам окружающей среды... и выделения из них наиболее значимых для системы социально-гигиенического мониторинга, а также выбора ведущих показателей нарушения здоровья для слежения в системе социально-гигиенического мониторинга». Трудовая функция С/01.7 «Деятельность по проведению санитарно-противоэпидемических (профилактических) мероприятий» включает навыки проведения эпидемиологического анализа заболеваемости с выявлением ведущих причин и факторов, способствующих возникновению и распространению инфекционных болезней и массовых неинфекционных заболеваний (отравлений) [30].

В соответствии с требованиями последней редакции ФГОС ВО⁸, разработанного с учетом принятого ПС, выпускник, освоивший программу специалитета, должен обладать рядом общекультурных и профессиональных компетенций, а также быть готовым к осуществлению медицинской, организационно-управленческой и научно-исследовательской деятельности [31]. В проекте Примерной основной образовательной программы (ПООП) направления подготовки (специальности) 32.05.01 «Медико-профилактическое дело» выделены ключевые направления профессиональной деятельности выпускника, профессиональные компетенции и индикаторы достижения всех компетенций⁹. Также в проекте ПООП выделены и рекомендуемые компетенции, которые могут быть приняты в образовательной организации по усмотрению участников образовательного процесса. Некоторые из них имеют непосредственное отношение к подготовке специалистов, способных успешно работать в области гигиены питания:

ПК-21. Способность и готовность к осуществлению комплекса мероприятий по медико-профилактическому обеспечению биологической, радиационной и химической безопасности населения в условиях загрязнения окружающей среды;

ПК-23. Способность и готовность к проведению эколого-гигиенической оценки безопасности применения современных технологий, в том числе геномных, протеомных и нанотехнологий, а также использования искусственного интеллекта;

ПК-25. Способность и готовность к оценке правильности отбора проб (образцов) факторов среды обитания, к выбору оптимальных методов и методик проведения исследований, испытаний и измерений, к оценке достоверности полученных результатов.

Формирование необходимых компетенций осуществляется в процессе изучения дисциплин в форме контактной работы обучающихся с преподавателем и самостоятельной работы,

а также прохождения практик. Для реализации индивидуальных траекторий обучения и развития студентов с учетом их наклонностей и интересов образовательная организация может предлагать дополнительные возможности. В вузах России на протяжении последних 10 лет сформировался опыт внедрения в образовательный процесс наряду с обязательными дисциплинами (базовая часть образовательной программы) вариативной части, в том числе дисциплин по выбору обучающихся (вузовского или регионального компонента) [29, 30]. Это соответствует современным требованиям развития высшего образования. В соответствии с Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации¹⁰, «вариативная часть образовательной программы направлена на расширение и (или) углубление компетенций, установленных образовательным стандартом, а также на формирование у обучающихся компетенций, установленных организацией дополнительно к компетенциям, установленным образовательным стандартом...».

Первичные знания по гигиене питания студенты получают при изучении обязательной дисциплины «Общая гигиена» (обычно на 2–3-м курсах), где знакомятся с составом пищи, методикой гигиенической экспертизы основных продуктов питания, принципами построения рационов питания, направлениями профилактики алиментарных заболеваний и пищевых отравлений. Основной обязательной дисциплиной по изучению вопросов питания является «Гигиена питания», изучают ее, как правило, на 4-м курсе. В рамках дисциплины «Гигиена питания» студенты осваивают гигиенические основы питания человека; потребление и потребности в пищевых веществах различных групп населения; вопросы безопасности отдельных групп продуктов; характеристики алиментарно-зависимых заболеваний; основы государственного санитарно-эпидемиологического надзора за пищевой продукцией. Содержание дисциплины в основном задается учебником по гигиене питания. Отметим, что время, отведенное на изучение дисциплины, как правило, недостаточно для отработки навыков обследования пищевых объектов, применения законодательных и нормативных документов для оценки ситуации и принятия решений, осуществления профилактического консультирования и гигиенического воспитания граждан. Также к этому сроку студентами еще не изучен ряд смежных медико-профилактических дисциплин, позволяющих решать задачи организации деятельности специалистов, выполнения контрольно-надзорных функций, осуществления социально-гигиенического мониторинга.

Вариативная часть образовательных программ медико-профилактических факультетов многих медицинских вузов включает в себя дисциплину «Основы здорового питания» (ФГБОУ ВО «Северный государственный медицинский университет», ФГБОУ ВО «Северо-Западный

⁸ Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования — специалитет по специальности 32.05.01 «Медико-профилактическое дело»: утв. Приказом Минобрнауки Российской Федерации от 05.06.2017 № 556 (с изменениями и дополнениями от 26 ноября 2020 г., 8 февраля 2021 г.).

⁹ Примерная основная образовательная программа — направление подготовки (специальность) 32.05.01 «Медико-профилактическое дело» (проект): Федеральное учебно-методическое объединение в системе высшего образования по УГСН «Науки о здоровье и профилактическая медицина», 250 с. Доступно по: <http://пооп.пф/projects> (дата обращения: 08.05.2021).

¹⁰ Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.12.2013 № 1367 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».

государственный медицинский университет», ФГБОУ ВО «Казанский государственный медицинский университет и др.), в нескольких вузах — дисциплину, направленную на изучение основ надзорной деятельности и/или экспертизы в отношении объектов сферы питания («Правовые основы надзора за пищевыми объектами» в ФГБОУ ВО «Иркутский государственный медицинский университет», «Организация и проведение экспертизы пищевых продуктов с оценкой рисков» в ФГБОУ ВО «Воронежский государственный медицинский университет», «Технология государственного санитарно-эпидемиологического надзора за пищевыми объектами» в ФГБОУ ВО «Приволжский исследовательский медицинский университет»). В то же время публикаций об опыте проектирования вузовского компонента образовательных программ крайне недостаточно; публикации о преподавании вопросов питания с использованием дисциплин вариативной части образовательных программ нами обнаружены не были.

Цель работы: обосновать содержание вариативной части образовательной программы по гигиене питания для повышения качества подготовки врачей медико-профилактического профиля по этому направлению деятельности.

Материалы и методы. Для определения перечня дисциплин вариативной части, места их в учебном плане, содержания образования был использован аналитический метод с изучением следующих вопросов:

- актуальной нормативной базы по реализации программ высшего образования, в том числе по специальности «Медико-профилактическое дело» — требований ПС, ФГОС ВО и проекта ПООП высшего образования;

- содержания и опыта реализации образовательных программ по специальности «Медико-профилактическое дело», реализуемых в вузах России;

- современных методических подходов к реализации образовательных программ высшего образования, основанных на компетентном подходе;

- содержания образования и недостатков в подготовке кадров в УГМУ до перехода на ФГОС ВО 3-го поколения, включая уровень подготовленности выпускников и мнение работодателей о готовности их к практической деятельности;

- содержания образования по основной дисциплине базовой части «Гигиена питания» Основной образовательной программы высшего образования (ООП ВО) специальности «Медико-профилактическое дело» «Гигиена питания» на основе ФГОС ВО 3-го поколения;

- современного состояния развития науки в области гигиены питания, нормативной базы,

полномочий и практики деятельности организаций Роспотребнадзора.

Исходя из вышеизложенного, в образовательную программу специальности «Медико-профилактическое дело» Уральского государственного медицинского университета включены дисциплины вариативной части, содержащие отдельные темы, посвященные гигиене питания, а также дисциплина «Санитарно-эпидемиологический надзор за производством и реализацией пищевой продукции» (табл. 1). При проектировании содержания образования обращали внимание на исключение простого дублирования учебного материала при изучении дисциплин базовой и вариативной частей образовательной программы, соответствие его последним достижениям гигиенической науки и практики, использование практических заданий, имитирующих будущую профессиональную деятельность врача.

Дисциплины, которые студенты изучают на 3-м курсе, расширяют знания по первой базовой гигиенической дисциплине «Общая гигиена». При реализации дисциплины «Санитарно-эпидемиологический надзор за производством и реализацией пищевой продукции» есть возможности для закрепления всех знаний и умений, полученных студентами в период обучения в вузе, решения задач, максимально имитирующих будущую профессиональную деятельность. Также в 12-м семестре важной задачей является и актуализация законодательной и нормативной базы в области питания, поскольку с момента освоения дисциплины «Гигиена питания» прошло 2 года.

В 2020-2021 учебном году данную дисциплину для изучения выбрали 35 студентов из 46 обучающихся на 6-м курсе медико-профилактического факультета. Преподаванием заняты 2 преподавателя кафедры гигиены и экологии, имеющие опыт работы в структуре Роспотребнадзора более 10 лет. Оценка качества образования и последующие корректирующие мероприятия проводились методом ежегодной оценки результатов текущей и промежуточной аттестации студентов (тестовый контроль знаний и собеседование), опроса их удовлетворенности процессом, организацией и результатами обучения.

Результаты. Ключевой целью дисциплины по выбору «Основы формирования здорового образа жизни» является формирование у студентов знаний о здоровом образе жизни как неотъемлемом условии сохранения и укрепления здоровья человека. В рамках освоения данной дисциплины обучающиеся укрепляют знания о вкладе фактора питания как элемента образа жизни, изучают формы и средства гигиенического воспитания, особенности их применения при осуществлении

Таблица 1. Перечень дисциплин, направленных на углубление знаний в сфере гигиены питания

Table 1. Academic disciplines aimed at deepening knowledge in food hygiene

Курс, семестр / Academic year, semester	Дисциплина / Academic discipline	Трудоемкость, з.е. (зачетная единица) / Academic load, c.u. (credit unit)
3-й курс, 5-й сем. / Year 3, semester 5	Основы формирования здорового образа жизни / Fundamentals of a healthy lifestyle	2
	Гигиена физической культуры и спорта / Hygiene of physical culture and sports	2
	Экология человека / Human ecology	2
3-й курс, 6-й сем. / Year 3, semester 6	Гигиеническое воспитание / Hygiene education	3
6-й курс, 12-й сем. / Year 6, semester 12	Санитарно-эпидемиологический надзор за производством и реализацией пищевой продукции / Sanitary and epidemiological surveillance of food production and trading	2

гигиенического воспитания по вопросам питания в различных группах населения. В процессе обучения студенты медико-профилактического факультета приобретают и закрепляют умения оценки гигиенической грамотности населения в сфере питания населения, а также обучаются проектированию и осуществлению гигиенического воспитания и обучения.

В рамках дисциплины «Гигиена физической культуры и спорта» обучающиеся изучают вклад физической культуры и спорта как важнейшей стратегии в укреплении здоровья населения и профилактике заболеваний, в том числе связанных с качественными и количественными характеристиками питания. Также они осваивают требования к основным средствам и формам физической культуры и спорта в зависимости от направленности общеоздоровительной цели занятий. Изучают вопросы организации питания как для лиц с различными уровнями физической активности, так и для занимающихся спортом.

Дисциплина «Экология человека» формирует у студентов системные базовые знания об основах экологии человека, которые необходимы в профессиональной деятельности врача медико-профилактического профиля для понимания зависимости здоровья и благополучия населения от состояния среды обитания и обоснования мероприятий по профилактике заболеваний населения. Студенты изучают проблемы продовольственной безопасности, загрязнения продуктов питания.

При изучении дисциплины «Гигиеническое воспитание» обучающиеся осваивают методические подходы к организации и проведению гигиенического воспитания среди населения с целью формирования здорового образа жизни, приобретают навыки оценки образа жизни граждан, в том числе по вопросам питания, обучаются методам, формам и средствам гигиенического воспитания разных групп населения, в т. ч. организации курсовой гигиенической подготовки. В программу дисциплины «Гигиеническое воспитание» включены занятия по методике индивидуального профилактического консультирования граждан, а также осуществления гигиенического воспитания в групповых формах, которое проводится в образовательных организациях г. Екатеринбурга. Таким образом, студенты получают первый личный опыт осуществления гигиенического воспитания населения. Его они закрепляют при изучении последующих дисциплин и практик.

Дисциплина по выбору «Санитарно-эпидемиологический надзор за производством и реализацией пищевой продукции» реализуется в 12-м семестре обучающимися по специальности «Медико-профилактическое дело» с целью закрепления общекультурных и профессиональных компетенций, необходимых для осуществления деятельности врача-специалиста по санитарно-эпидемиологическому надзору за состоянием пищевых объектов, условиями производства и реализации продуктов питания, качеством и безопасностью пищевых продуктов и продовольственного сырья. Это углубленный уровень усвоения дисциплины «Гигиены питания». На этом этапе компетенции, полученные при изучении гигиены питания, развиваются, закрепляются, в том числе применительно к новым темам.

Студенты изучают современные подходы к осуществлению профилактических и санитар-

но-противоэпидемических мероприятий на всех этапах оборота пищевых продуктов (получения, переработки, хранения, транспортировки и реализации) в соответствии с требованиями санитарного законодательства, с целью обеспечения доброкачественности и безопасности продуктов питания и предупреждения пищевых отравлений, массовых инфекционных и неинфекционных заболеваний, связанных с их употреблением; осваивают знания и умения, необходимые для оценки качества и безопасности продуктов питания, пищевых предприятий, включая современные способы их производства и переработки в рамках государственного санитарно-эпидемиологического надзора; изучают правовые и организационные основы деятельности в сфере санитарно-эпидемиологического благополучия населения и защиты прав потребителей при обороте пищевых продуктов, по оценке риска здоровью населения, связанного с питанием. Тематический план лекций и практических занятий по дисциплине представлен в табл. 2.

Занятия максимально практико-ориентированы, направлены на проработку и освоение новых и закрепление уже сформированных навыков:

- работы с нормативной, нормативно-технической, законодательной и правовой документацией (федеральными законами, санитарными правилами и нормами, техническими регламентами, государственными стандартами) в пределах профессиональной деятельности специалиста Управления Роспотребнадзора и врача Федерального бюджетного учреждения здравоохранения «Центр гигиены и эпидемиологии»;

- организации контроля за состоянием пищевых объектов на основе современных технологий риск-ориентированного надзора;

- методов отбора проб пищевых продуктов для лабораторных исследований, методики взятия смывов для санитарно-бактериологического контроля при производстве и обороте пищевой продукции;

- технологии проведения оценки качества пищевых продуктов по результатам органолептических и лабораторных исследований – санитарно-химических, микробиологических, радиологических, паразитологических;

- методики и процедуры санитарно-эпидемиологической экспертизы пищевых продуктов с особым вниманием к изучению функциональных и обогащенных пищевых продуктов, биологически активных добавок, их роли в повышении качества питания населения, критериям качества и безопасности данных видов продукции, требованиям к информации для потребителя о пищевой ценности продукции с измененным составом;

- методики и технологии санитарно-эпидемиологического обследования и проведения надзорных мероприятий в отношении организаций общественного питания, продовольственной торговли, пищевой и перерабатывающей промышленности (организованы учебные занятия на предприятиях торговли и общественного питания);

- составления документации по результатам проверки пищевого объекта;

- алгоритма санитарно-эпидемиологической экспертизы проектных материалов пищевых объектов.

Содержание дисциплины предполагает определенную мобильность: при изменениях в нормативной

Таблица 2. Учебно-тематический план дисциплины

Table 2. Curriculum of the academic discipline

Раздел дисциплины, темы лекций и практических занятий / Section of the academic discipline, topics of lectures and practical studies	Часы по видам занятий / Hours by type of study			
	Контактная работа / Classwork		Самостоя- тельная работа / Homework	Всего / Total
	Лекции / Lectures	Практические занятия / Practical studies		
1. Санитарно-эпидемиологическая оценка качества и безопасности продоволь- ственного сырья и пищевых продуктов / Sanitary and epidemiological assessment of the quality and safety of food raw materials and foodstuffs	8	8	16	32
1.1. Гигиенические требования к качеству и безопасности пищевых продуктов / Hygienic requirements for food quality and safety	2	–	2	4
1.2. Гигиенические требования качеству и безопасности скоропортящихся пищевых продуктов / Hygienic requirements for quality and safety of perishable foodstuffs		4	4	8
1.3. Гигиенические требования качеству и безопасности продуктов с измененным химическим и микробиологическим составом / Hygienic requirements for the quality and safety of products with modified chemical and microbiological composition	2	–	2	4
1.4. Санитарно-эпидемиологическая экспертиза пищевой продукции / Sanitary and epidemiological expert examination of food products	2	4	6	12
1.5. Социально-гигиенический мониторинг за качеством и безопасностью продуктов питания / Socio-hygienic monitoring of food quality and safety	2	–	2	4
2. Государственный санитарно-эпидемиологический надзор на пищевых предприятиях / State sanitary and epidemiological surveillance in food industry	4	16	20	40
2.1. Законодательные основы Госсанэпиднадзора за действующими пищевыми предприятиями / Legislative framework of the state sanitary and epidemiological surveillance of food industry	2		2	4
2.2. Госсанэпиднадзор за действующими предприятиями пищевой промышленности / State sanitary and epidemiological surveillance of operating food industry enterprises	2	4	6	12
2.3. Госсанэпиднадзор за действующими предприятиями общественного питания / State sanitary and epidemiological surveillance of operating public catering establishments	–	4	4	8
2.4. Госсанэпиднадзор за действующими предприятиями продовольственной торговли / State sanitary and epidemiological surveillance of operating food trading enterprises	–	4	4	8
2.5. Гигиеническое обследование организаций общественного питания и торговли / Hygienic examination of public catering and food trading companies	–	4	4	8
Итого / Total	12	24	36	72

базе обучение перестраивается под новые нормативные документы. Так, последняя актуализация программы включала изучение и применение новых санитарно-эпидемиологических правил и норм, введенных в действие в 2021 году (СП 2.3.6.3668–20¹¹, СанПиН 2.3/2.4.3590–20¹²). Также в процессе обучения значительное внимание уделяется новым технологиям производства пищевых продуктов, санитарно-эпидемиологическому обеспечению их качества и безопасности, инновационным подходам в нутрициологии.

Главным механизмом преподавания дисциплины «Санитарно-эпидемиологический надзор за производством и реализацией пищевой продукции» являются методы активного обучения. Используются технологии, симулирующие профессиональную деятельность: изучение нормативной документации и ее применение для оценки конкретных ситуаций, выполнение проблемного

задания, учебное обследование объекта сферы оборота пищевых продуктов.

В рамках проблемного задания преподаватель предлагает ситуации, связанные с нарушением санитарного законодательства, и вовлекает студентов в их анализ и дальнейшее решение. Заданием является акт проверки с описанием результатов обследования объекта, протокол лабораторных испытаний пищевой продукции, архитектурно-планировочные решения пищевого объекта, фото- или видеоситуации, где студенты должны в соответствии с нормативными документами определить несоответствия и установить нарушения, оценить их потенциальную опасность для здоровья граждан и принять необходимые решения, оформить необходимые документы.

Проведение занятий на объектах пищевой сферы позволяют студентам приобрести знания по технологии надзорного мероприятия, производства

¹¹ СП 2.3.6.3668–20 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям деятельности торговых объектов и рынков, реализующих пищевую продукцию».

¹² СанПиН 2.3/2.4.3590–20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации общественного питания населения».

и реализации пищевой продукции, определению контрольных критических точек на объекте, оценке предприятия на соответствие санитарным требованиям и техническим регламентам, выявлению некачественной продукции и т. д. Таким образом, технологии, симулирующие практическую деятельность врача-гигиениста, способствуют развитию у студентов умений анализировать конкретные практические ситуации, принимать решения, добиваться поставленной цели, что формирует планируемые профессиональные компетенции.

Дисциплина высоко востребована студентами, по окончании обучения имеет положительные отзывы. Ежегодно из трех предложенных в 12-м семестре дисциплин по выбору более половины обучающихся выбирает для изучения дисциплину «Санитарно-эпидемиологический надзор за производством и реализацией пищевой продукции». По результатам опроса, проведенного в 2021 году, 89 % обучающихся удовлетворены полученными знаниями и умениями, а также организацией обучения (см. рисунок).

Результатом обучения является успеваемость студентов, их 100 % своевременная аттестация. Согласно самооценке обучающихся, собственный уровень освоения материала на максимальный балл оценили 78 % студентов.

Заключение. Таким образом, внедрение дисциплин вариативной части образовательной программы, направленных на углубление знаний в сфере гигиены питания, позволяет повысить уровень знаний, умений и навыков обучающихся в сфере гигиены питания; способствует путем неоднократного решения задач, имитирующих трудовую деятельность, формированию и закреплению профессионально значимых компетенций и трудовых функций врача-гигиениста по осуществлению санитарно-эпидемиологического надзора и экспертиз, социально-гигиенического мониторинга и гигиенического обучения и воспитания населения; привлекает внимание студентов к проблемам потребления, критической оценке пищевого поведения и связанного с этим состояния здоровья, что является элементом гигиенического обучения молодежи и формирует позитивное отношение к здоровому питанию.

Список литературы

1. Коденцова В.М., Вржесинская О.А., Рисник Д.В., Никитюк Д.Б., Тутельян В.А. Обеспеченность населения России микронутриентами и возможности ее коррекции. Состояние проблемы // Вопросы питания. 2017. Т. 86. № 4. С. 113–124. doi: 10.24411/0042-8833-2017-00067
2. Коденцова В.М., Вржесинская О.А., Никитюк Д.Б., Тутельян В.А. Витаминная обеспеченность взрослого населения Российской Федерации: 1987–2017 гг. // Вопросы питания. 2018. Т. 87. № 4. С. 62–68. doi: 10.24411/0042-8833-2018-10043
3. Батурин А.К., Мартинчик А.Н., Камбаров А.О. Структура питания населения России на рубеже XX и XXI столетий // Вопросы питания. 2020. Т. 89. № 4. С. 60–70. doi: 10.24411/0042-8833-2020-10042
4. Вербовой А.Ф., Шаронова Л.А. Ожирение: эпидемиологические и социально-экономические аспекты, профилактика // Эндокринология: новости, мнения, обучение. 2019. Т. 8. № 3 (28). С. 87–97. doi: 10.24411/2304-9529-2019-13009
5. Лебедева У.М., Гмошинская М.В., Пыррева Е.А. Питание детей дошкольного и школьного возраста: состояние проблемы // Фарматека. 2021. Т. 28. № 1. С. 27–33. DOI 10.18565/pharmateca.2021.1.27-33
6. Błaszczyk-Bebenek E, Piyrcka B, Płonka M, et al. Risk factors and prevalence of abdominal obesity among upper-secondary students. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16(10):1750. doi: 10.3390/ijerph16101750
7. Musaiger AO, Al-Khalifa F, Al-Mannai M. Obesity, unhealthy dietary habits and sedentary behaviors among university students in Sudan: growing risks for chronic diseases in a poor country. *Environ Health Prev Med*. 2016;21(4):224–230 doi: 10.1007/s12199-016-0515-5
8. Bartkiewicz J, Mironiuk K. Assessment of selected nutritional behaviours among college adolescents from Pomerania Province. *Rocz Panstw Zakl Hig*. 2018;69(4):387–395. doi: 10.32394/rpzh.2018.0045
9. Кривошапова К.Е., Цыганкова Д.П., Барбараш О.Л. Низкая физическая активность как фактор риска сердечно-сосудистой заболеваемости и смертности // Системные гипертензии. 2018. Т. 15 № 3. С. 14–20. doi: 10.26442/2075-082X.2018.3.14-20
10. Bull FC, Al-Ansari SS, Biddle S, et al. World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *Br J Sports Med*. 2020;54(24):1451–1462. doi: 10.1136/bjsports-2020-102955
11. Inchley J, Currie D, Budisavljevic S, et al., eds. *Spotlight on Adolescent Health and Well-being. Findings from the 2017/2018 Health Behaviour in School-aged Children*

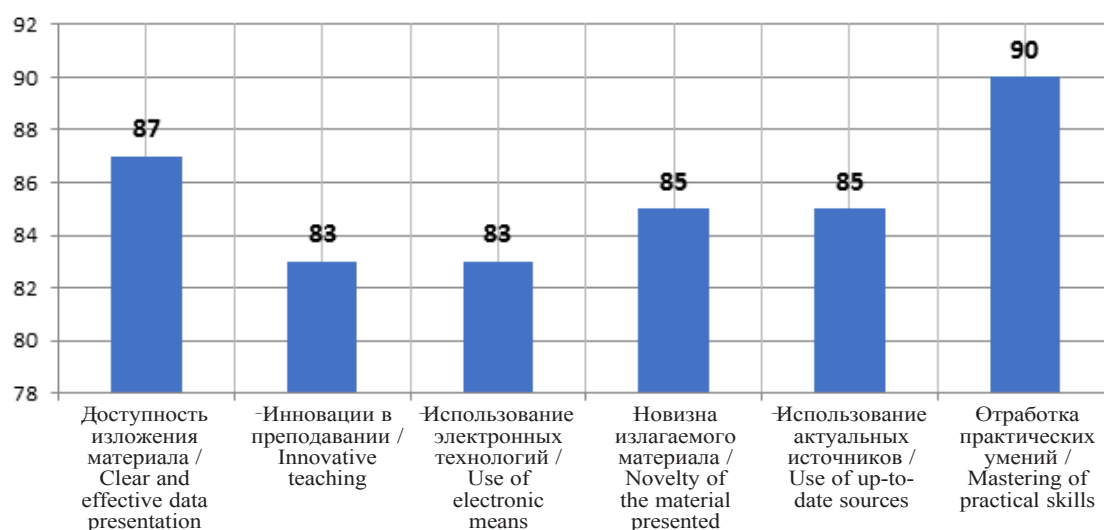


Рисунок. Оценка удовлетворенности студентов дисциплиной, % оценивших организацию обучения на отлично
Figure. Assessment of student satisfaction with the discipline, % of excellent marks

- (HBSC) Survey in Europe and Canada. *International Report. Volume 1. Key Findings*. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2020. Accessed September 7, 2021. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/332091/9789289055000-eng.pdf>
12. Grao-Cruces A, Velázquez-Romero MJ, Rodríguez-Rodríguez F. Levels of physical activity during school hours in children and adolescents: A systematic review. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(13):4773. doi: 10.3390/ijerph17134773
 13. Saunders TJ, McIsaac T, Douillette K, et al. Sedentary behaviour and health in adults: an overview of systematic reviews. *Applied Physiol Nutr Metab*. 2020;45(10 Suppl 2):S197–S217. doi: 10.1139/apnm-2020-0272
 14. Милушкина О.Ю., Скоблина Н.А., Маркелова С.В., Татаринчик А.А., Бокарева Н.А., Федотов Д.М. Оценка рисков здоровью школьников и студентов при воздействии обучающих и досуговых информационно коммуникационных технологий // Анализ риска здоровью. 2019. № 3. С. 135–143. doi: <https://10.21668/health.risk/2019.3.16>
 15. Кучма В.Р., Соколова С.Б. Основные тренды поведенческих рисков, опасных для здоровья // Анализ риска здоровью. 2019. № 2. С. 4–13. doi: <https://10.21668/health.risk/2019.2.01>
 16. Шевелева С.А., Куваева И.Б., Ефимочкина Н.Р., Минаева Л.П. Микробиологическая безопасность пищи: развитие нормативной и методической базы // Вопросы питания. 2020. Т. 89. № 4. С. 125–145. doi: 10.24411/0042-8833-2020-10048
 17. Хотимченко С.А., Гмошинский И.В., Багрянцева О.В., Шатров Г.Н. Химическая безопасность пищи: развитие методической и нормативной базы // Вопросы питания. 2020. Т. 89. № 4. С. 110–124. doi: 10.24411/0042-8833-2020-10047
 18. Gizaw Z. Public health risks related to food safety issues in the food market: a systematic literature review. *Environ Health Prev Med*. 2019;24(1):68. doi: 10.1186/s12199-019-0825-5
 19. Елисеева Л.Г., Махотина И.А., Калачев С.Л. Безопасность пищевых продуктов — одна из ключевых составляющих обеспечения продовольственной безопасности // Национальная безопасность/Notabene. 2019. № 1. С. 1–19. doi: 10.7256/2454-0668.2019.1.28958
 20. Кочеткова А.А., Воробьева В.М., Саркисян В.А., Воробьева И.С., Смирнова Е.А., Шатнюк Л.Н. Динамика инноваций в технологии производства пищевых продуктов: от специализации к персонализации // Вопросы питания. 2020. Т. 89. № 4. С. 233–243 doi: 10.24411/0042-8833-2018-10056
 21. Коденцова В.М., Жилинская Н.В., Шпигель Б.И. Витаминология: от молекулярных аспектов к технологиям витаминизации детского и взрослого населения // Вопросы питания. 2020. Т. 89. № 4. С. 89–99. doi: 10.24411/0042-8833-2020-10045
 22. Масленникова Г.Я., Оганов Р.Г. Медицинская грамотность населения как основа сохранения здоровья, профилактики и контроля неинфекционных заболеваний // Профилактическая медицина. 2018. Т. 21. № 5. С. 5–8. doi: 10.17116/profmed2018210515
 23. Rademakers J, Heijmans M. Beyond reading and understanding: health literacy as the capacity to act. *Int J Environ Res Public Health*. 2018;15(8):1676. doi: 10.3390/ijerph15081676
 24. McNulty J. Challenges and issues in nutrition education. Background paper on the International Conference on Nutrition (ICN2). Rome: Nutrition Education and Consumer Awareness Group, Food and Agriculture Organization of the United Nations; 2013. Accessed September 7, 2021. <https://www.fao.org/publications/card/ru/c/4e5e1987-7c4b-50a4-b8e7-8cf1ca17ebef/>
 25. Michou M, Panagiotakos DB, Lionis C, Petelos E, Costarelli V. Health and nutrition literacy levels in Greek adults with chronic disease. *Public Health Panorama*. 2019; 5(2–3):271–279. Accessed September 7, 2021. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/327061/php-5-2-3-271-279-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
 26. Quaglio G, Sørensen K, Rübigen P, et al. Accelerating the health literacy agenda in Europe. *Health Promot Int*. 2017;32(6):1074–1080. doi: 10.1093/heapro/daw028
 27. Носова И.А., Пряничникова Н.И., Мажаева Т.В., Потапкина Е.П., Гомонова Е.С. Оценка привлекательности питания в образовательных учреждениях // Актуальные вопросы современной медицинской науки и здравоохранения: материалы VI Международной научно-практической конференции молодых ученых и студентов, посвященной году науки и технологий: в 3-х т. Т. 1, Екатеринбург: УГМУ, 2021. С. 617–622.
 28. Шелунцова Н.Г., Тимофеева В.В., Мажаева Т.В., Козубская В.И., Синичина С.В. Результаты мониторинга качества пищевой продукции в рамках реализации национального проекта «Демография» в Свердловской области // Здоровье населения и среда обитания. 2020. № 9 (330). С. 4–9 doi: 10.35627/2219-5238/2020-330-9-4-9
 29. Брико Н.И., Каменская Н.В., Королев А.А. и др. Индикатор достижения компетенций как средство управления качеством подготовки // Медицинское образование и вузовская наука. 2018. № 2 (12). С. 6–13.
 30. Попова А.Ю., Хурцилава О.Г., Мельцер А.В. и др. Профессиональный стандарт как инструмент регулирования деятельности специалистов медико-профилактического направления // Гигиена и санитария. 2017. Т. 96. № 4. С. 376–382. doi: 10.18821/0016-9900-2017-96-4-376-382
 31. Ковтун О.П., Кузьмин С.В., Диконская О.В. и др. Опыт реализации системы непрерывной комплексной подготовки специалистов медико-профилактического дела в Свердловской области // Здоровье населения и среда обитания. 2018. № 12 (309). С. 5–10 doi: 10.35627/2219-5238/2019-309-12-5-10

References

1. Kodentsova VM, Vrzhesinskaya OA, Risnik DV, Nikityuk DB, Tutelyan VA. Micronutrient status of population of the Russian Federation and possibility of its correction. State of the problem. *Voprosy Pitaniya*. 2017;86(4):113–124. (In Russ.) doi: 10.24411/0042-8833-2017-00067
2. Kodentsova VM, Vrzhesinskaya OA, Nikityuk DB, Tutelyan VA. Vitamin status of adult population of the Russian Federation: 1987–2017. *Voprosy Pitaniya*. 2018;87(4):62–68. (In Russ.) doi: 10.24411/0042-8833-2018-10043
3. Baturin AK, Martinchik AN, Kambarov AO. The transit of Russian nation nutrition at the turn of the 20th and 21st centuries. *Voprosy Pitaniya*. 2020;89(4):60–70. (In Russ.) doi: 10.24411/0042-8833-2020-10042
4. Verbovoy AF, Sharonova LA. Obesity: epidemiological, social and economic aspects, prevention. *Endokrinologiya: Novosti. Mneniya. Obuchenie*. 2019;8(3(28)):87–97. (In Russ.) doi: 10.24411/2304-9529-2019-13009
5. Lebedeva YuM, Gmoshinskaya MV, Pyryeva EA. Nutrition for preschool and school children: the state of the problem. *Farmateka*. 2021;28(1):27–33. (In Russ.) doi: 10.18565/pharmateka.2021.1.27-33
6. Błaszczyk-Bebenek E, Piyrecka B, Plonka M, et al. Risk factors and prevalence of abdominal obesity among upper-secondary students. *Int J Environ Res Public Health*. 2019;16(10):1750. doi: 10.3390/ijerph16101750
7. Musaiger AO, Al-Khalifa F, Al-Mannai M. Obesity, unhealthy dietary habits and sedentary behaviors among university students in Sudan: growing risks for chronic diseases in a poor country. *Environ Health Prev Med*. 2016;21(4):224–230 doi: 10.1007/s12199-016-0515-5
8. Bartkovicz J, Mironiuk K. Assessment of selected nutritional behaviours among college adolescents

- from Pomerania Province. *Rocz Panstw Zakl Hig.* 2018;69(4):387–395. doi: 10.32394/rpzh.2018.0045
9. Krivoschapova KE, Tsygankova DP, Barbarash OL. Physical inactivity as a risk factor for cardiovascular morbidity and mortality. *Sistemnye Gipertenzii.* 2018;15(3):14–20. (In Russ.) doi: 10.26442/2075-082X.2018.3.14-20
 10. Bull FC, Al-Ansari SS, Biddle S, *et al.* World Health Organization 2020 guidelines on physical activity and sedentary behaviour. *Br J Sports Med.* 2020;54(24):1451–1462. doi: 10.1136/bjsports-2020-102955
 11. Inchley J, Currie D, Budisavljevic S, *et al.*, eds. *Spotlight on Adolescent Health and Well-being. Findings from the 2017/2018 Health Behaviour in School-aged Children (HBSC) Survey in Europe and Canada. International Report. Volume 1. Key Findings.* Copenhagen: WHO Regional Office for Europe; 2020. Accessed September 7, 2021. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/332091/9789289055000-eng.pdf>
 12. Grao-Cruces A, Velázquez-Romero MJ, Rodríguez-Rodríguez F. Levels of physical activity during school hours in children and adolescents: A systematic review. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;17(13):4773. doi: 10.3390/ijerph17134773
 13. Saunders TJ, McIsaac T, Douillette K, *et al.* Sedentary behaviour and health in adults: an overview of systematic reviews. *Applied Physiol Nutr Metab.* 2020;45(10 Suppl 2):S197–S217. doi: 10.1139/apnm-2020-0272
 14. Milushkina OYu, Skobolina NA, Markelova SV, Tatarinchik AA, Bokareva NA, Fedotov DM. Assessing health risks for schoolchildren and students caused by exposure to educational and entertaining information technologies. *Health Risk Analysis.* 2019;(3):135–143. doi: 10.21668/health.risk/2019.3.16.eng
 15. Kuchma VR, Sokolova SB. Basic trends in behavioral health risks. *Health Risk Analysis.* 2019;(2):4–13. doi: 10.21668/health.risk/2019.2.01.eng
 16. Sheveleva SA, Kuvaeva IB, Efimochkina NR, Minaeva LP. Microbiological safety of food: development of normative and methodical base. *Voprosy Pitaniya.* 2020;89(4):125–145. (In Russ.) doi: 10.24411/0042-8833-2020-10048
 17. Khotimchenko SA, Gmoshinski IV, Bagryantseva OV, Shatrov GN. Chemical food safety: development of methodological and regulatory base. *Voprosy Pitaniya.* 2020;89(4):110–124. (In Russ.) doi: 10.24411/0042-8833-2020-10047
 18. Gizaw Z. Public health risks related to food safety issues in the food market: a systematic literature review. *Environ Health Prev Med.* 2019;24(1):68. doi: 10.1186/s12199-019-0825-5
 19. Eliseeva LG, Makhotina IA, Kalachev SL. [Food safety is one of the key components of ensuring food security.] *Natsionalnaya Bezopasnost / Nota Bene.* 2019;(1):1–19 doi: 10.7256/2454-0668.2019.1.28958
 20. Kochetkova AA, Vorobyeva VM, Sarkisyan VA, Vorobyeva IS, Smirnova EA, Shatnyuk LN. Dynamics of innovations in food technologies: from specialization to personalization. *Voprosy Pitaniya.* 2020;89(4):233–243. (In Russ.) doi: 10.24411/0042-8833-2020-10056
 21. Kodentsova VM, Zhilinskaya NV, Shpigel BI. Vitaminology: from molecular aspects to improving technology of vitamin status children and adults. *Voprosy Pitaniya.* 2020;89(4):89–99. (In Russ.) doi: 10.24411/0042-8833-2020-10045
 22. Maslennikova GYa, Oganov RG. Health literacy of the population as a basis for health promotion and non-communicable diseases prevention and control. *Profilakticheskaya Meditsina.* 2018;21(5):5–8. (In Russ.) doi: 10.17116/profmed2018210515
 23. Rademakers J, Heijmans M. Beyond reading and understanding: health literacy as the capacity to act. *Int J Environ Res Public Health.* 2018;15(8):1676. doi: 10.3390/ijerph15081676
 24. McNulty J. Challenges and issues in nutrition education. Background paper on the International Conference on Nutrition (ICN2). Rome: Nutrition Education and Consumer Awareness Group, Food and Agriculture Organization of the United Nations; 2013. Accessed September 7, 2021. <https://www.fao.org/publications/card/ru/c/4e5e1987-7c4b-50a4-b8e7-8cf1ca17ebeb/>
 25. Michou M, Panagiotakos DB, Lionis C, Petelos E, Costarelli V. Health and nutrition literacy levels in Greek adults with chronic disease. *Public Health Panorama.* 2019; 5(2–3):271–279. Accessed September 7, 2021. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/327061/php-5-2-3-271-279-eng.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
 26. Quaglio G, Sørensen K, Rübigen P, *et al.* Accelerating the health literacy agenda in Europe. *Health Promot Int.* 2017;32(6):1074–1080. doi: 10.1093/heapro/daw028
 27. Nosova IA, Pryanichnikova NI, Mazhaeva TV, Potapkin EP, Gomonova ES. [Assessment of attractiveness of food in educational institutions.] In: *Topical Issues of Modern Medical Science and Health Care: Proceedings of the VI International Scientific and Practical Conference of Young Scientists and Students dedicated to the Year of Science and Technology, Yekaterinburg, April 8–9, 2021.* Yekaterinburg: USMA; 2021;1:617–622. (In Russ.)
 28. Sheluntsova NG, Timofeeva VV, Mazhaeva TV, Kozubskaya VI, Sinitsyna SV. Food quality monitoring results obtained within the implementation of the National Demography Project in the Sverdlovsk Region. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya.* 2020;(9(330)):4–9. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2020-330-9-4-9
 29. Briko NI, Kamenskaya NV, Korolev AA, *et al.* Indicator of competencies achievement as a means of quality management in the training of preventive medicine specialists. *Meditsinskoe Obrazovanie i Vuzovskaya Nauka.* 2018;(2(12)):6–13. (In Russ.)
 30. Popova AYU, Khurtsilava OG, Meltser AV, *et al.* Professional standard as a regulation instrument of occupational activities for preventive medicine specialists. *Gigiena i Sanitariya.* 2017;96(4):376–382. (In Russ.) doi: 10.18821/0016-9900-2017-96-4-376-382
 31. Kovtun OP, Kuzmin SV, Dikonskaya OV, *et al.* Experience in the implementation of continuous integrated training system for specialists of medico-preventive business in the Sverdlovsk region. *Zdorov'e Naseleniya i Sreda Obitaniya.* 2018;(12(309)):5–10. (In Russ.) doi: 10.35627/2219-5238/2019-309-12-5-10





Гигиеническая оценка детских одноразовых подгузников, изготовленных с применением инновационных материалов

М.Г. Вершинина, Н.К. Барсукова, О.А. Чумичева, Л.Г. Надёжина

ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава России, Ломоносовский пр., д. 2, стр. 1, г. Москва, 119991, Российская Федерация

Резюме

Введение. В настоящее время актуальным является разработка алгоритма оценки химической и физико-гигиенической безопасности для детей и подростков изделий, изготовленных из инновационных материалов: органического хлопка, бамбука, волокон и нитей с ионами серебра для детских бельевых изделий, материалов с пропиткой из экстракта травы череды для стелек детской обуви и подгузников из растительного сырья. В институте проводятся исследования по гигиенической оценке и научному обоснованию детских товаров, изготовленных по инновационным технологиям.

Цель работы – гигиеническая оценка безопасности подгузников, изготовленных из инновационных материалов (эко-подгузники).

Материал и методы. Исследованы 200 образцов средних размеров детских одноразовых экоподгузников, изготовленных с применением инновационных материалов. Использованы санитарно-химические, физико-гигиенические, токсиколого-гигиенические и органолептические методы.

Результаты. Результаты санитарно-химических и токсиколого-гигиенических исследований экоподгузников в водной модельной среде показали, что в водных вытяжках из исследуемых образцов подгузников концентрация формальдегида составляет от $0,08 \pm 0,020$ до $0,1$ мг/дм³; показатели индекса токсичности – от 74,1 до 89,1 %; изменения pH – от 0,35 до 0,5 ед.; суммы общих фенолов – от $< 0,005$ до $0,024 \pm 0,002$ мг/дм³, что не превышает норматив. Ацетальдегид, акрилонитрил, ацетон, бензол, гексан, спирты метиловый и пропиловый, толуол, этилацетат, свинец, мышьяк, цинк, хром также не превышали значений предельно допустимых концентраций. Проведенные санитарно-химические исследования в воздушной модельной среде представленных образцов детских подгузников при экспозиции 4, 12, 24 часа показали, что уже при экспозиции 4 часа обнаруживается миграция химических веществ, которая не меняется при экспозициях 12 и 24 часа. Значение показателя «полное влагопоглощение», которое является одним из основных показателей, обеспечивающих функциональное назначение подгузников, составляло от $307,6 \pm 30,8$ до $355,5 \pm 35,5$ г, что значительно больше установленного норматива (не менее 240,0 г для средних размеров). Это связано с использованием инновационных материалов при производстве экоподгузников.

Заключение. Полученные данные выявили необходимость разработки особых методических подходов к измерению воздухопроницаемости подгузников; необходимость нормировать запах и включить данный показатель в требования безопасности; регламентировать проведение испытаний в воздушной модельной среде – 4 часа.

Ключевые слова: гигиеническая оценка, детские подгузники, инновационные материалы, санитарно-химические исследования, физико-гигиенические исследования, токсиколого-гигиенические исследования.

Для цитирования: Вершинина М.Г., Барсукова Н.К., Чумичева О.А., Надёжина Л.Г. Гигиеническая оценка детских одноразовых подгузников, изготовленных с применением инновационных материалов // Здоровье населения и среда обитания. 2021. Т. 29. № 10. С. 84–89. doi: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2021-29-10-84-89>

Сведения об авторах:

Вершинина Марина Германовна – к.м.н., доцент, руководитель НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава России; e-mail: labckb@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6051-5231>.

Барсукова Наталья Константиновна – к.м.н., зав. лабораторией комплексных проблем гигиенической оценки и экспертизы ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава России; e-mail: barsukova.nk@nczd.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8716-4806>.

Чумичева Ольга Алексеевна – к.б.н., ведущий научный сотрудник лаборатории комплексных проблем гигиенической оценки и экспертизы ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава России; e-mail: olgachumicheva@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0662-2954>.

Надёжина Людмила Геннадьевна – специалист лаборатории комплексных проблем гигиенической оценки и экспертизы ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Минздрава России; e-mail: lnadiezhdina@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0311-8621>.

Информация о вкладе авторов: Вершинина М.Г. – общее руководство; Барсукова Н.К. – анализ результатов, редактирование, написание текста рукописи; Чумичева О.А. – сбор материала; написание текста рукописи; Надёжина Л.Г. – сбор материала.

Финансирование: исследование проведено без спонсорской поддержки.

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Статья получена: 22.08.21 / Принята к публикации: 22.10.21 / Опубликовано: 30.10.21

Hygienic Assessment of Disposable Baby Diapers Made with Innovative Materials

Marina G. Vershinina, Nataliya K. Barsukova, Olga A. Chumicheva, Ludmila G. Nadiezhdina

National Medical Research Center for Children's Health,
Bldg 1, 2 Lomonosovskiy Avenue, Moscow, 119991, Russian Federation

Summary

Background: It is of current importance to develop an algorithm for assessing chemical and physical safety of products for children and adolescents made with such innovative materials as organic cotton, bamboo, fibers and threads containing silver ions used for children's underwear, materials impregnated with marigold extract for insoles of children's footwear, and diapers from plant raw materials. The institute conducts testing and scientific substantiation of children's goods made using innovative technologies.

Objective: To assess safety of diapers made with innovative materials (ECO-diapers).

Materials and methods: We conducted physicochemical, toxicological and organoleptic testing of 200 samples of medium size disposable baby ECO-diapers made with innovative materials.

Results: The results of chemical and toxicological tests of ECO-diapers in a model aqueous environment showed that the formaldehyde concentration in aqueous extracts of the diaper samples ranged from 0.08 ± 0.020 to 0.1 mg/dm³; toxicity index values – from 74.1 to 89.1 %; pH – from 0.35 to 0.5 units, and the total phenolic content – from < 0.005 to 0.024 ± 0.002 mg/dm³, thus being within permissible limits. Measured concentrations of acetaldehyde, acrylonitrile, acetone, benzene, hexane,

methyl and propyl alcohols, toluene, ethyl acetate, lead, arsenic, zinc, chromium were also below threshold values. Chemical testing of the samples of baby diapers in a model air environment with exposure duration of 4, 12, and 24 hours detected migration of chemicals already after four hours of exposure, which did not change following 12 and 24 hours. The value of water absorption capacity, which is one of the main indicators of functional benefit of diapers, ranged from 307.6 ± 30.8 g to 355.5 ± 35.5 g and significantly exceeded the established standard (not less than 240.0 g for medium size diapers) owing to the use of innovative materials in the production of ECO-diapers.

Conclusions: Our findings demonstrate the necessity to develop special methodological approaches to measuring breathability of ECO- and traditional diapers, to regulate smell by including this organoleptic quality criterion in the list of safety requirements, and to limit exposure duration in a model air environment to four hours.

Keywords: hygienic assessment, baby diapers, innovative materials, physicochemical and toxicological testing.

For citation: Vershinina MG, Barsukova NK, Chumicheva OA, Nadiezhina LG. Hygienic assessment of disposable baby diapers made with innovative materials. *Zdorov'e Nasedeniya i Sreda Obitaniya*. 2021; 29(10):84–89. (In Russ.) doi: <https://doi.org/10.35627/2219-5238/2021-29-10-84-89>

Author information:

Marina G. **Vershinina**, Cand. Sci. (Med.), Associate Professor; Head of the Research Institute of Hygiene and Health Protection of Children and Adolescents, National Medical Research Center for Children's Health; e-mail: labckb@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6051-5231>.

✉ Nataliya K. **Barsukova**, Cand. Sci. (Med.); Head of the Laboratory of Complex Problems of Hygienic Assessment and Expertise, National Medical Research Center for Children's Health; e-mail: barsukova.nk@nczd.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8716-4806>.

Olga A. **Chumicheva**, Cand. Sci. (Biol.); Leading Researcher, Laboratory of Complex Problems of Hygienic Assessment and Expertise, National Medical Research Center for Children's Health; e-mail: olgachumicheva@yandex.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0662-2954>.

Ludmila G. **Nadiezhina**, Researcher, Laboratory of Complex Problems of Hygienic Assessment and Expertise, National Medical Research Center for Children's Health; e-mail: lnadiezhina@mail.ru; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0311-8621>.

Author contributions: Vershinina M.G. developed the study conception and design; Barsukova N.K. did data analysis and wrote the manuscript; Chumicheva O.A. did data collection and wrote the manuscript; Nadiezhina L.G. did data collection; all authors reviewed the results and approved the final version of the manuscript.

Funding: The authors received no financial support for the research, authorship, and/or publication of this article.

Conflict of interest: The authors declare that there is no conflict of interest.

Received: August 27, 2021 / Accepted: October 22, 2021 / Published: October 30, 2021

Введение. Среднестатистический ребенок за первые годы своей жизни использует около 5000 одноразовых изделий. Они должны соответствовать требованиям безопасности, запросам современного потребителя и быть безвредными для здоровья детей [1–26].

Разработка инновационных материалов – это область, в которой в настоящее время наблюдается стремительное развитие. В последнее время появилось большое количество тканей из органического хлопка, бамбука, конопли, мянмского лотоса, внутренней коры дерева Могасеае, волокон пальмы рафия, а также ткани с включением микроволокон. К достижениям микротехнологий (нанотехнологий) относится открытие микрокапсуляции. В микрокапсулы можно заключать различные субстанции – ароматы, витамины, морские водоросли, а затем внедрять их в пустотные волокна текстильного материала [1]. Это стало причиной появления принципиально нового поколения тканей, содержащих, например, антибактериальные вещества. Широкий диапазон инновационных решений влияет на новые технологии, оптимизацию процессов производства и создание новых типов подгузников, в том числе подгузников из растительного сырья (органического хлопка и льна, бамбука, зеленого чая, кукурузного крахмала) – экоподгузников. При их производстве не используются производные хлора, нефтепродукты, красители и отдушки. Эти биоразлагаемые подгузники являются безопасными для окружающей среды. Основным сорбирующим материалом подгузников является распушенная целлюлоза. Однако ее сорбционных способностей не всегда достаточно, чтобы обеспечить необходимое поглощение, и часто требуется уменьшение толщины и массы изделий. Поэтому в гигиенические изделия, в том числе детские, добавляют суперсорбент, который чаще всего представляет собой гранулы полиакрилата натрия. Полиакрилат натрия – натриевая соль полиакриловой кислоты $[-CH_2-CH(COONa)-]$, которая представляет собой анионный полиэлектролит с отрицательно заряженной карбоксильной

группой в основной цепи. Одним из основных свойств данного вещества соединения является способность абсорбировать жидкости в 200–300 раз больше собственного веса. Полиакрилат натрия является токсичным полимером, часто вызывает аллергические реакции. Это означает, что существует потребность в поиске новых экологических и безопасных способов повышения сорбционной способности подгузников. С помощью плазменной обработки можно достичь увеличения удельного влагопоглощения гигиенических изделий до 30 %. Это дает основание полагать, что плазменная обработка позволит уменьшить или полностью исключить использование полиакрилата натрия в гигиенических изделиях, в том числе детских [2].

В НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России в течение ряда лет проводились исследования по совершенствованию научно-методических подходов к гигиенической оценке и обоснованию комплекса показателей оценки химической и биологической безопасности современных товаров детского ассортимента [3].

В настоящее время актуальной является разработка алгоритма оценки химической и физико-гигиенической безопасности изделий для детей и подростков, изготовленных из инновационных материалов: органического хлопка, бамбука, волокон и нитей с ионами серебра для изготовления детских бельевых изделий, материалов с пропиткой экстрактом травы череды для стелек детской обуви и подгузников из растительного сырья.

В институте проводятся исследования по гигиенической оценке и научному обоснованию детских товаров, изготовленных по инновационным технологиям.

Цель исследования: гигиеническая оценка безопасности подгузников, изготовленных из инновационных материалов (экоподгузники).

В задачи исследования входило:

– определение санитарно-химических, токсиколого-гигиенических и органолептических показателей в водной и воздушной модельных средах;

— определение физико-гигиенических показателей: полное влагопоглощение, обратная сорбция, время впитывания, воздухопроницаемость, процентное содержание натурального волокна.

Материалы и методы исследования. Проведены исследования по гигиенической оценке 200 образцов средних размеров (размер М, № 4, 9–14 кг) детских одноразовых экоподгузников, изготовленных с применением инновационных материалов.

При производстве экоподгузников использовались натуральные материалы хлопок и лен. Они имеют особый внешний слой, который содержит хлопок и волокнистую массу наполнителя, состоящую из изделий определялась по утвержденной нормативно-методической документации для каждого контролируемого вещества.

В исследованиях использованы санитарно-химические, физико-гигиенические, токсиколого-гигиенические (индекс токсичности) и органолептические методы: в водной вытяжке без разрушения при насыщенности $1 \text{ см}^2/\text{см}^3$, температуре $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$, экспозиции 24 часа; в воздушной модельной среде при насыщенности $1 \text{ м}^2/\text{м}^3$, температуре 40°C , воздухообмене $0,5 \text{ об/ч}$, экспозиции 4, 12 и 24 часа. Миграция химических веществ из изделий определялась по утвержденной нормативно-методической документации для каждого контролируемого вещества.

Физико-гигиенические исследования образцов детских одноразовых подгузников по показателям полного влагопоглощения, обратной сорбции, времени впитывания проводились по ГОСТ Р 52557–2011¹; воздухопроницаемости — по ГОСТ 12088–77².

Вид и массовую долю волокон в экоподгузниках определяли по ГОСТ ИСО 5088–2001³ и ГОСТ Р 56561–2015⁴.

Материал статьи одобрен ЛНЭК при ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России (Протокол № 8 от 26.08.2021).

Результаты исследования и их обсуждение. Результаты исследования вида и массовой доли волокон в образцах детских одноразовых экоподгузниках показали, что внутренний слой подгузника, непосредственно контактирующий с кожей ребенка, это нетканое полотно из 100 % полипропилена; внешний слой — нетканое полотно, содержащее 15,5 % вискозы, 22,3 % хлопка и 62,2 % полиэстера; волокнистая масса наполнителя, содержащая гранулы адсорбента, состоит из 100 % натурального волокна — хлопка и льна (табл. 1).

Санитарно-химические и токсиколого-гигиенические исследования образцов подгузников

проводились на соответствие требованиям безопасности.

Анализ результатов санитарно-химических и токсиколого-гигиенических исследований экоподгузников в водной модельной среде показал, что в водных вытяжках из исследуемых образцов подгузников концентрация формальдегида составляет от $0,08 \pm 0,020$ до $0,1 \text{ мг/дм}^3$. Формальдегид является распространенным консервантом и сильным сенсибилизатором [17]. Показатели индекса токсичности — от 74,1 до 89,1 %; изменения pH — от 0,35 до 0,5 ед.; суммы общих фенолов — от $< 0,005$ до $0,024 \pm 0,002 \text{ мг/дм}^3$, что не превышает норматив. Ацетальдегид, акрилонитрил, ацетон, бензол, гексан, спирты метиловый и пропиловый, толуол, этилацетат, свинец, мышьяк, цинк, хром также не превышали значений предельно допустимых концентраций (табл. 2).

В нормативных документах⁵ отсутствуют требования к наличию, характеру, интенсивности запаха образца и водной вытяжки для подгузников, которые нормируются при оценке безопасности других изделий. Поэтому были проведены исследования по определению органолептических показателей экоподгузников. Интенсивность запаха образца экоподгузников составляет 0–2 балла, запах водных вытяжек — 0 баллов. В связи с этим считаем необходимым нормировать показатель запаха образца и водных вытяжек подгузников.

Следует отметить, что водная модельная среда является обязательной при оценке безопасности подгузников для детей. Но ребенок может находиться в сухих подгузниках в течение 4–12 часов, и вредные химические вещества могут мигрировать в «пододежное» пространство и попадать в организм ребенка через кожу. Экспертная оценка показала, что реально ребенок находится в одноразовых подгузниках не более 12 часов. По рекомендациям педиатров, для детей старше 1 месяца смена подгузников должна осуществляться каждые 3–4 часа [18, 19]. В связи с этим проводились исследования образцов детских одноразовых изделий для определения миграции химических веществ в воздушную модельную среду при трех временных экспозициях — 4, 12 и 24 часа.

Результаты санитарно-химических и токсиколого-гигиенических исследований экоподгузников в воздушной модельной среде представлены в табл. 3.

Проведенные санитарно-химические исследования в воздушной модельной среде представленных

Таблица 1. Вид и массовая доля волокон в образцах детских одноразовых экоподгузниках

Table 1. The type and mass fraction of fibers in samples of disposable baby ECO-diapers

Часть подгузника / Part of a diaper	Вид волокна / Fiber type	Массовая доля / Mass fraction, %
Внешний слой (нетканое полотно) / Backsheet (non-woven fabric)	Вискоза / Viscose	15,5
	Хлопок / Cotton	22,3
	Полиэстер / Polyester	62,2
Внутренний слой (нетканое полотно) / Topsheet (non-woven fabric)	Полипропилен / Polypropylene	100
Наполнитель (волокнистая масса) / Absorbent core (fibrous mass)	Хлопок и лен / Cotton and linen	100

¹ ГОСТ Р 52557–2011 «Подгузники детские бумажные. Общие технические условия».

² ГОСТ 12088–77 «Материалы текстильные и изделия из них. Метод определения воздухопроницаемости».

³ ГОСТ ИСО 5088–2001 «Материалы текстильные. Методы количественного анализа трехкомпонентных смесей волокон».

⁴ ГОСТ Р 56561–2015 «Материалы текстильные. Методы количественного анализа трехкомпонентных смесей волокон».

⁵ Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 007/2011 «О безопасности продукции, предназначенной для детей и подростков».

образцов детских подгузников при экспозиции 4, 12, 24 часа показали, что уже при экспозиции 4 часа обнаруживается миграция химических веществ, которая не меняется при экспозициях 12 и 24 часа.

Таким образом, при санитарно-химических исследованиях подгузников в воздушной модельной среде может быть рекомендована экспозиция 4 часа.

Одна из задач исследования состояла в определении физико-гигиенических показателей в образцах подгузника: полное влагопоглощение, обратная сорбция, время впитывания, воздухопроницаемость (табл. 4).

Из представленных результатов испытаний образцов детских одноразовых подгузников по показателям «обратная сорбция» и «время впитывания» изделия соответствуют нормативным требованиям.

Значение показателя «полное влагопоглощение», которое является одним из основных показателей, обеспечивающих функциональное назначение подгузников, составляло от $307,6 \pm 30,8$ до $355,5 \pm 35,5$ г, что значительно больше установленного норматива (не менее 240,0 г для средних размеров). Это связано с использованием инновационных материалов при производстве экоподгузников. Современные технологии производства и возможности суперпоглощающих подгузников позволили значительно облегчить уход за кожей у новорожденных и младенцев, уменьшить частоту и тяжесть клинических проявлений дерматита подгузников [20].

Требования к показателю воздухопроницаемость для детских одноразовых подгузников отсутствуют. Тем не менее многие производители (импортеры), рекламируя подгузники, указывают,

Таблица 2. Результаты санитарно-химических и токсиколого-гигиенических исследований детских одноразовых подгузников в водной модельной среде

Table 2. Results of chemical and toxicological tests of disposable baby diapers in model aqueous environment

Показатели / Indicators	Значение / Measured value	Норматив / Standard ($\leq$)
Индекс токсичности, % / Toxicity index, %	74,1–89,1	70–120
Изменение pH (Δ pH), ед. pH / pH change, pH units	0,35–0,5	$\pm 1,0$
Запах образца, балл / Sample smell, points	0–1	–
Запах водной вытяжки, балл / Smell of water extract, points	0	–
Формальдегид, мг/дм ³ / Formaldehyde, mg/dm ³	$< 0,02 - 0,080 \pm 0,020$	0,1
Сумма общих фенолов, мг/дм ³ / Total phenols, mg/dm ³	$< 0,005 - 0,024 \pm 0,002$	0,1
Ацетальдегид, мг/дм ³ / Acetaldehyde, mg/dm ³	$< 0,05$	0,2
Ацетон, мг/дм ³ / Acetone, mg/dm ³	$< 0,05$	0,1
Акрилонитрил, мг/дм ³ / Acrylonitrile, mg/dm ³	$< 0,01$	0,02
Спирт метиловый, мг/дм ³ / Methyl alcohol, mg/dm ³	$< 0,05$	0,2
Спирт пропиловый, мг/дм ³ / Propyl alcohol, mg/dm ³	$< 0,05$	0,1
Гексан, мг/дм ³ / Hexane, mg/dm ³	$< 0,005$	0,1
Бензол, мг/дм ³ / Benzene, mg/dm ³	$< 0,005$	0,01
Толуол, мг/дм ³ / Toluene, mg/dm ³	$< 0,005$	0,5
Этилацетат, мг/дм ³ / Ethyl acetate, mg/dm ³	$< 0,05$	0,1
Диметилтерефталат, мг/дм ³ / Dimethyl terephthalate, mg/dm ³	$< 0,005$	1,5
Бутилацетат, мг/дм ³ / Butyl acetate, mg/dm ³	$< 0,05$	0,1
Свинец, мг/дм ³ / Lead, mg/dm ³	$< 0,01$	$< 0,01$
Мышьяк, мг/дм ³ / Arsenic, mg/dm ³	$< 0,005$	$< 0,005$
Цинк, мг/дм ³ / Zinc, mg/dm ³	$< 0,1$	$< 0,1$
Хром (III) и (VI) суммарный, мг/дм ³ / Total chromium (III and VI), mg/dm ³	$< 0,01$	$< 0,01$

Таблица 3. Результаты санитарно-химических и токсиколого-гигиенических исследований детских одноразовых подгузников в воздушной модельной среде при разной экспозиции

Table 3. Results of chemical and toxicological tests of disposable baby diapers in model air environment with different exposure duration

Показатели / Indicators	Значение при трех временных экспозициях / Measured values after three exposure periods			Норматив / Standard ($\leq$)
	4 часа / 4 hours	12 часов / 12 hours	24 часа / 24 hours	
Индекс токсичности, % / Toxicity index, %	102,0–107,6	93,6–100,7	90,5–96,4	80–120
Формальдегид, мг/м ³ / Formaldehyde, mg/m ³	$< 0,002$	$< 0,002$	$< 0,002$	0,003
Фенол, мг/м ³ / Phenol, mg/m ³	$< 0,001$	$< 0,001$	$< 0,001$	0,003
Ацетальдегид, мг/м ³ / Acetaldehyde, mg/m ³	$< 0,005$	$< 0,005$	$< 0,005$	0,01
Ацетон, мг/м ³ / Acetone, mg/m ³	$< 0,08$	$< 0,08$	$< 0,08$	0,35
Спирт метиловый, мг/м ³ / Methyl alcohol, mg/m ³	$< 0,08$	$< 0,08$	$< 0,08$	0,5
Спирт пропиловый, мг/м ³ / Propyl alcohol, mg/m ³	$< 0,08$	$< 0,08$	$< 0,08$	0,3
Спирт бутиловый, мг/м ³ / Butyl alcohol, mg/m ³	$< 0,02$	$< 0,02$	$< 0,02$	0,1
Этилацетат, мг/м ³ / Ethyl acetate, mg/m ³	$< 0,02$	$< 0,02$	$< 0,02$	0,1
Бензол, мг/м ³ / Benzene, mg/m ³	$< 0,005$	$< 0,005$	$< 0,005$	0,1
Толуол, мг/м ³ / Toluene, mg/m ³	$< 0,005$	$< 0,005$	$< 0,005$	0,6
Диметилтерефталат, мг/м ³ / Dimethyl terephthalate, mg/m ³	$< 0,005$	$< 0,005$	$< 0,005$	0,01

Таблица 4. Физико-гигиенические показатели детских одноразовых подгузников

Table 4. Physical and hygienic parameters of children's disposable diapers

Показатели / Parameters	Значение / Value	Норматив / Standard
Полное влагопоглощение, г / Water absorption capacity, g	307,6 ± 30,8 – 355,5 ± 35,5	Не менее 240,0 для средних размеров / Not less than 240.0 for medium sizes
Обратная сорбция, г / Desorption, g	1,0 ± 0,15 – 1,0 ± 0,15	Не более 6 для средних размеров / Not more than 6 for medium sizes
Время впитывания, с / Absorption time, s	< 1	Не более 3,0 для всех размеров / Not more than 3.0 for all sizes
Воздухопроницаемость, $\text{dm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{c}$ / Breathability, $\text{dm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{s}$	0,50 ± 0,06 – 0,8 ± 0,2	–

что они «дышащие» и имеют хорошую воздухопроницаемость.

Следует отметить, что воздухопроницаемость — это способность ткани пропускать воздух. Этот показатель характеризуется коэффициентом воздухопроницаемости, который показывает количество воздуха в dm^3 , проходящего через 1 m^2 ткани или нетканого материала за 1 сек при определенной разности давления по обе стороны материала.

Результаты исследований показали, что при определении воздухопроницаемости все образцы экоподгузников имеют значения показателя воздухопроницаемости, близкие к нулю (от 0,3 до 0,8 $\text{dm}^3/\text{m}^2 \cdot \text{c}$). Объясняется это тем, что воздухопроницаемость определялась в целом изделии, включая нижний (внутренний) слой, согласно существующей методике. Очевидно, «дышащие» свойства одноразовых подгузников связаны с воздухопроницаемостью верхних (внешних) слоев, которые обеспечивают циркуляцию воздуха и распределение жидкости по слоям.

Аналогичные результаты по показателю воздухопроницаемости получены автономной некоммерческой организацией «Российская система качества» (Роскачество), которая провела исследование детских традиционных подгузников 29 торговых марок, наиболее популярных на российском рынке⁶.

Исследования показали, что существующая методика измерения воздухопроницаемости, предназначенная для тканей, не подходит для определения воздухопроницаемости подгузников, состоящих из нескольких слоев.

Заключение. Таким образом, результаты исследований по физико-гигиеническим, санитарно-химическим, токсиколого-гигиеническим, органолептическим показателям экоподгузников из инновационных материалов показали их соответствие требованиям безопасности. При исследовании их физико-гигиенических показателей выявлено, что они обладают высоким влагопоглощением, что является одним из основных показателей, обеспечивающих функциональное назначение подгузников. Для определения «дышащих» свойств экоподгузников и традиционных подгузников необходимо разработать особые методические подходы к измерению воздухопроницаемости. Проведенные санитарно-химические исследования в воздушной модельной среде при экспозиции 4, 12, 24 часа позволяют рекомендовать для проведения испытаний экспозицию 4 часа. При оценке безопасности подгузников необхо-

димо нормировать показатели запаха образца и водной вытяжки и включить их в требования безопасности, как и для других изделий товаров детского ассортимента.

Список литературы

1. Цветкова Н.Н. Инновационные технологии в современном текстиле // Месмахеровские чтения — 2015: материалы международной научно-практической конференции 20–21 марта 2015 г.; сб. науч. ст. СПб.: СПГХПА им. А.Л. Штиглица, 2015. С. 451–455.
2. Азанова А.А., Зиннатуллина Л.И., Давлетбаев И.Г., Ибатуллина А.Ф. К вопросу улучшения сорбционной способности гигиенических изделий // Вестник Технологического университета. 2015. Т. 18. № 12. С. 62–63.
3. Барсукова Н.К., Чумичева О.А., Храмцов П.И., Надёжина Л.Г. Научные основы обеспечения гигиенической безопасности товаров для детей // Вопросы школьной и университетской медицины и здравоохранения. 2019. № 1. С. 58–63.
4. Белявская А.А., Леонтьева И.Г., Заец Е.А. Исследование качества детских подгузников // Безопасность городской среды. Материалы VII Международной научно-практической конференции. Минобрнауки России. Омск: ОмГТУ, 2020. С. 508–511.
5. Гордич Т.Г., Юланова Д.М. О влиянии одноразовых подгузников как гигиенических средств на физическое и психическое развитие детей // Социально-гуманитарные знания. 2015. № 10. С. 288–292.
6. Жидков М.В., Тарусин Д.И., Коломейцев М.Г. Гигиенические аспекты использования одноразовых подгузников // Медработник дошкольного образовательного учреждения. 2020. № 5. С. 51–57.
7. Корюкина Е.Б., Селиванов Д.И. Проблемы терапии пеленочного дерматита у детей раннего возраста // Клиническая дерматология и венерология. 2017. Т. 16. № 2. С. 107–111.
8. Леонтьева И.Г., Антонина Л.В. О качестве детских подгузников // Научные исследования и разработки в области дизайна и технологий. Материалы Всероссийской научно-практической конференции: в 2 ч. Кострома, 2021. Т. 2. С. 33–36.
9. Молокова Г.В., Букина Е.В. Пеленочный дерматит у детей с чувствительной кожей // Педиатрия. Consilium Medicum. 2019. № 1. С. 116–118.
10. Старостина Л.С. Уход за кожей детей грудного возраста. профилактика пеленочного дерматита // Медицинский совет. 2020. № 1. С. 41–49.
11. Хисматуллина З.Р., Панова Л.Д., Корюкина Е.Б., Панова А.Н. Уход за кожей детей с хроническими дерматозами, сопровождаемыми гиперкератозом // Клиническая дерматология и венерология. 2020. Т. 19. № 3. С. 392–396.
12. Яковчик Я.Г., Петюль И.А., Шеверина Л.Н. Исследование токсичности и гигиенических свойств нетканых материалов с различными видами заключительной отделки // Материалы докладов 50-й международной научно-технической конференции преподавателей и студентов, посвященной Году

⁶ Российская система качества. Сайт. [Электронный ресурс.] <https://roskachestvo.gov.ru>.

- науки. 50-я международная научно-техническая конференция: в 2 т. 2017. Т. 2. С. 282–284.
13. Cooke A, Bedwell C, Campbell M, McGowan L, Ersler SJ, Lavender T. Skin care for healthy babies at term: A systematic review of the evidence. *Midwifery*. 2018;56:29–43. doi: 10.1016/j.midw.2017.10.001
 14. Atherton D, Mills K. What can be done to keep babies' skin healthy? *RCM Midwives*. 2004;7(7):288–90.
 15. Prasad HRY, Srivastava P, Verma KK. Diaper dermatitis – an overview. *Indian J Pediatr*. 2003;70(8):635–637. doi: 10.1007/BF02724253
 16. Cohen B. Differential diagnosis of diaper dermatitis. *Clin Pediatr (Phila)*. 2017;56(5_suppl):16S–22S. doi: 10.1177/0009922817706982
 17. Liou YL, Ericson ME, Warshaw EM. Formaldehyde release from baby wipes: analysis using the chromotropic acid method. *Dermatitis*. 2019;30(3):207–212. doi: 10.1097/DER.0000000000000478
 18. Кешишян Е.С., Сахарова Е.С., Афанасьева Н.В. Одноразовые подгузники: за и против. Роль медицинской сестры в патронаже младенца // Медицинский совет. 2019. № 11. С. 34–40.
 19. Чикина О.Г., Султанова Е.Б. Исследование микробиологической обсемененности подгузников одноразового применения у новорожденных. ГАУЗ «Камский детский медицинский центр» // Дневник Казанской медицинской школы. 2018. № 3 (21). С. 106–110.
 20. Саверская Е.Н. Пеленочный дерматит: ответы на вопросы педиатров и родителей в свете современных мировых тенденций // Медицинский Совет. 2019. № 11. С. 127–134.
 21. Colón M, Mestre-Montserrat M, Puig-Ventosa I, Sánchez A. Performance of compostable baby used diapers in the composting process with the organic fraction of municipal solid waste. *Waste Manag*. 2013;33(5):1097–1103. doi: 10.1016/j.wasman.2013.01.018
 22. Kim KS, Cho HS. Pilot trial on separation conditions for diaper recycling. *Waste Manag*. 2017;67:11–19. doi: 10.1016/j.wasman.2017.04.027
 23. Stegmann R, Lotter S, King L, Hopping WD. Fate of an absorbent gelling material for hygiene paper products in landfill and composting. *Waste Manag Res*. 1993;11(2):155–170. doi: 10.1177/0734242X9301100207
 24. Lacoste C, Lopez-Cuesta JM, Bergeret A. Development of a biobased superabsorbent polymer from recycled cellulose for diapers applications. *Eur Polym J*. 2019;116:38–44. doi: 10.1016/j.eurpolymj.2019.03.013
 25. Gyles DA, Castro LD, Silva Jr. JOC, Ribeiro-Costa RM. A review of the designs and prominent biomedical advances of natural and synthetic hydrogel formulations. *Eur Polym J*. 2017;88:373–392. doi: 10.1016/j.eurpolymj.2017.01.027
 26. Torrijos M, Sousbie P, Rouez M, et al. Treatment of the biodegradable fraction of used disposable diapers by co-digestion with waste activated sludge. *Waste Manag*. 2014;34(3):669–675. doi: 10.1016/j.wasman.2013.11.009
 - kol'nogo Obrazovatel'nogo Uchrezhdeniya. 2020;(5):51–57. (In Russ.)
 7. Koryukina EB, Selivanov DI. Diaper dermatitis in infants: problems of treatment. *Klinicheskaya Dermatologiya i Venerologiya*. 2017;16(2):107–111. (In Russ.) doi: 10.17116/klinderma2017162107-111
 8. Leontyeva IG, Antonina LV. About the quality of baby diapers. In: *Scientific Research and Development in Design and Technology: Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference, Kostroma, March 18–19, 2021*. Kostroma: Kostroma State University Publ., 2021;2:33–36. (In Russ.)
 9. Molokova GV, Bukina EV. Diaper dermatitis in infants with sensitive skin. *Pediatrya. Consilium Medicum*. 2019;(1):116–118. (In Russ.) doi: 10.26442/26586630.2019.1.190224
 10. Starostina LS. Infant skin care: prevention of diaper dermatitis. *Meditsinskiy Sovet*. 2020;(1):41–49. doi: 10.21518/2079-701X-2020-1-41-49
 11. Khismatullina ZR, Panova LD, Koryukina EB, Panomva AN. Skin care for children with chronic dermatoses accompanied by hyperkeratosis. *Klinicheskaya Dermatologiya i Venerologiya*. 2020;19(3):392–396. (In Russ.) doi: 10.17116/klinderma202019031392
 12. Yakovchik YaG, Petyul IA, Sheverinova LN. [The study of toxicity and hygienic properties of non-woven materials with various types of finishing]. In: *Proceedings of the 50th International Scientific and Technical Conference of Teachers and Students Dedicated to the Year of Science, Vitebsk, April 12–13, 2017*. Vitebsk: Vitebsk State Technological University Publ., 2017;2:282–284. (In Russ.)
 13. Cooke A, Bedwell C, Campbell M, McGowan L, Ersler SJ, Lavender T. Skin care for healthy babies at term: A systematic review of the evidence. *Midwifery*. 2018;56:29–43. doi: 10.1016/j.midw.2017.10.001
 14. Atherton D, Mills K. What can be done to keep babies' skin healthy? *RCM Midwives*. 2004;7(7):288–90.
 15. Prasad HRY, Srivastava P, Verma KK. Diaper dermatitis – an overview. *Indian J Pediatr*. 2003;70(8):635–637. doi: 10.1007/BF02724253
 16. Cohen B. Differential diagnosis of diaper dermatitis. *Clin Pediatr (Phila)*. 2017;56(5_suppl):16S–22S. doi: 10.1177/0009922817706982
 17. Liou YL, Ericson ME, Warshaw EM. Formaldehyde release from baby wipes: analysis using the chromotropic acid method. *Dermatitis*. 2019;30(3):207–212. doi: 10.1097/DER.0000000000000478
 18. Keshishian ES, Sakharova ES, Afanasieva NV. The liaison nurse's role in the newborn period. *Meditsinskiy Sovet*. 2019;(11):34–40. (In Russ.) doi: 10.21518/2079-701X-2019-11-34-40
 19. Chikina OG, Sultanova EB. Research of a microbiological obsemenennost diapers of one-time application for newborn autonomy state institution “Kama Children's Medical Center”. *Dnevnik Kazanskoy Meditsinskoy Shkoly*. 2018;(3(21)):106–110. (In Russ.)
 20. Saverskaya EN. Diaper dermatitis: answers to questions most frequently asked by pediatricians and parents in the light of recent global trends. *Meditsinskiy Sovet*. 2019;(11):127–134. (In Russ.) doi: 10.21518/2079-701X-2019-11-127-134
 21. Colón M, Mestre-Montserrat M, Puig-Ventosa I, Sánchez A. Performance of compostable baby used diapers in the composting process with the organic fraction of municipal solid waste. *Waste Manag*. 2013;33(5):1097–1103. doi: 10.1016/j.wasman.2013.01.018
 22. Kim KS, Cho HS. Pilot trial on separation conditions for diaper recycling. *Waste Manag*. 2017;67:11–19. doi: 10.1016/j.wasman.2017.04.027
 23. Stegmann R, Lotter S, King L, Hopping WD. Fate of an absorbent gelling material for hygiene paper products in landfill and composting. *Waste Manag Res*. 1993;11(2):155–170. doi: 10.1177/0734242X9301100207
 24. Lacoste C, Lopez-Cuesta JM, Bergeret A. Development of a biobased superabsorbent polymer from recycled cellulose for diapers applications. *Eur Polym J*. 2019;116:38–44. doi: 10.1016/j.eurpolymj.2019.03.013
 25. Gyles DA, Castro LD, Silva Jr. JOC, Ribeiro-Costa RM. A review of the designs and prominent biomedical advances of natural and synthetic hydrogel formulations. *Eur Polym J*. 2017;88:373–392. doi: 10.1016/j.eurpolymj.2017.01.027
 26. Torrijos M, Sousbie P, Rouez M, et al. Treatment of the biodegradable fraction of used disposable diapers by co-digestion with waste activated sludge. *Waste Manag*. 2014;34(3):669–675. doi: 10.1016/j.wasman.2013.11.009

References

1. Tsvetkova NN. [Innovative technologies in modern textiles]. In: *Mesmacher Readings – 2015: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference, Saint Petersburg, March 20–21, 2015*. St. Petersburg: Stieglitz State Academy of Art and Design Publ., 2015:451–456. (In Russ.)
2. Azanova AA, Zinnatullina LI, Davletbaev IG, Ibatullina AF. [On the issue of improving total absorption capacity of hygiene products]. *Vestnik Tekhnologicheskogo Universiteta*. 2015;18(12):62–63. (In Russ.)
3. Barsukova NK, Chumicheva OA, Khramtsov PI, Nadjozhina LG. The scientific basis for ensuring the safety of children's products. *Voprosy Shkolnoy i Universitetskoy Meditsiny i Zdorov'ya*. 2019(1):58–63. (In Russ.)
4. Belyavskaya AA, Leontieva IG, Zaets EA. [Child diaper quality research.] In: *Safety of Urban Environment: Proceedings of the VII International Scientific and Practical Conference, Omsk, November 20–22, 2019*. Tyumentseva E.Yu, ed. Omsk: Omsk State Technical University Publ., 2020:508–511. (In Russ.)
5. Gordich TG, Yulanova DM. About influence of pampers on children physical and psychological development. *Sotsial'nye i Gumanitarnye Znaniya*. 2015;(10):288–292. (In Russ.)
6. Zhidkov MV, Tarusin DI, Kolomeitsev MG. [Hygienic aspects of the use of disposable diapers]. *Medrabotnik Dosh-*



К 80-летию со дня рождения Е.И. Шубочкиной

30 июля 2021 года исполнилось 80 лет со дня рождения видного ученого-гигиениста Евгения Ивановича Шубочкиной. Трудовой путь Евгении Ивановны начался в 1958 году, когда, окончив среднюю школу № 13 г. Москвы, она начала работать на метеостанции аэропорта Внуково, а затем с 1959 г. — в санэпидстанции Калининской железной дороги в г. Москве в должности инструктора-бонификатора в лаборатории паразитологии.

После учебы в 1960–1966 гг. в 1-м Московском государственном медицинском институте им. И.М. Сеченова на санитарно-гигиеническом факультете Е.И. Шубочкина поступила и окончила аспирантуру отдела физиологии труда НИИ гигиены труда и профзаболеваний РАМН (1966–1969 гг.). В 1972

году успешно защитила кандидатскую диссертацию на тему «Сравнительная динамика физиологических сдвигов при заданном и «свободном» темпе работы» по специальности «Физиология человека».

С 1973 года и по настоящее время Евгения Ивановна работает в НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков ФГАУ «НМИЦ здоровья детей» Минздрава России сначала старшим научным сотрудником, с 1986 года — в должности заведующего отделом гигиены профессионального обучения и труда подростков, с 1999 года по 2017 год — заведующей лабораторией гигиены профессионального обучения, труда подростков и профориентации, с 2017 года — в должности главного научного сотрудника лаборатории комплексных проблем гигиены детей и подростков.

В 2001 году Евгения Ивановна защитила докторскую диссертацию на тему «Гигиенические основы охраны здоровья подростков при профессиональном обучении и ранней трудовой занятости» по специальности «14.00.07 Гигиена».

С 2002 по 2012 г. Е.И. Шубочкина успешно совмещала научную деятельность и преподавательскую работу на кафедре гигиены детей и подростков факультета повышения квалификации, а затем на кафедре гигиены детей и подростков медико-профилактического факультета 1 ММА им. Сеченова. Будучи членом диссертационного совета при ММА им. И.М. Сеченова и при НЦЗД РАМН, неоднократно являлась рецензентом и оппонентом диссертационных работ. Под ее руководством защищено 5 диссертационных работ по специальности «14.02.01 Гигиена», в том числе 1 докторская. В настоящее время Евгения Ивановна — консультант диссертационной работы, выполняемой на соискание ученой степени доктора медицинских наук в Азербайджанском государственном медицинском университете.

Научные интересы Е.И. Шубочкиной охватывают сферы гигиены профессионального



обучения, гигиены труда подростков, профориентации, санитарно-эпидемиологического благополучия образовательных организаций, нормативного обеспечения безопасных условий обучения детей и подростков. Она неоднократно выезжала в экспедиции для обследования студентов техникумов, работавших в стройотрядах в Сибири, Казахстане и Смоленской области, а также в рамках международного сотрудничества принимала активное участие в выполнении научных исследований с выездами в Республику Куба, Болгарию и ГДР.

Большой вклад Е.И. Шубочкина внесла в разработку издания «Перечней медицинских противопоказаний к поступлению учащихся в организации профессионального образования»

(7 сборников). С ее непосредственным участием проанализированы, уточнены, обобщены и подготовлены санитарные характеристики условий труда подростков во всех отраслях промышленности.

Е.И. Шубочкиной опубликовано более 300 работ, в том числе монографии, руководства, пособия для врачей, федеральные рекомендации по оказанию медицинской помощи обучающимся, статьи в журналах. Принимала непосредственное участие в подготовке восьми санитарных правил и разработке двух действующих законодательных документов по охране труда подростков — постановления Министерства труда и социального развития РФ от 07.04.1999 № 7 «Об утверждении норм предельно допустимых нагрузок для лиц моложе восемнадцати лет при подъеме и перемещении тяжестей вручную» и постановления Правительства РФ от 25 февраля 2000 г. № 163 «Перечень тяжелых работ и работ с вредными и тяжелыми условиями труда, при выполнении которых запрещается применение труда лиц моложе восемнадцати лет».

За вклад в развитие российской науки в области гигиены и охраны здоровья детей и подростков Е.И. Шубочкина от имени Президиума Верховного Совета СССР решением Калининского районного совета народных депутатов г. Москвы за многолетний добросовестный труд награждена медалью «Ветеран труда», Указом Президента Российской Федерации от 26 февраля 1997 г. — медалью «В память 850-летия Москвы»; памятным знаком «70 лет Санэпидслужбе СССР» (1992 г.), памятной медалью «90 лет Госсанэпидслужбе России» (2013 г.), почетными грамотами Российской академии медицинских наук (2002, 2009, 2011 гг.), почетной грамотой Государственной Думы РФ за вклад в развитие российской науки в области гигиены и сохранения здоровья детей и подростков (2009 г.), нагрудным знаком «Отличник здравоохранения» (1999 г.).

Коллектив НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков ФГАУ «Национальный медицинский исследовательский центр здоровья детей» Министерства здравоохранения Российской Федерации сердечно поздравляет Евгению Ивановну Шубочкину с 80-летием и желает ей крепкого здоровья, оптимизма, радости, благополучия и творческих успехов в профессиональной деятельности на благо подрастающего поколения России!