

НОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ



Учредитель:
федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Институт возрастной физиологии Российской академии образования»

№ 1(69) 2022

Выходит с 2001 г.

Периодичность издания – 4 номера в год

Главный редактор Войнов В.Б., д.б.н., *Москва*

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Адамовская О.Н., к.б.н., *Москва*
Губарева Л.И., д.б.н., проф., *Ставрополь*
Криволапчук И.А., д.б.н., *Москва*
Курганский А.В., д.б.н., *Москва*
Лях В.И., д.п.н., проф., *Краков, Польша*
Морозова Л.В., д.б.н., проф., *Архангельск*
Параничева Т.М., к.б.н., *Москва*
Пушкина В.Н., д.б.н., проф., *Москва*
Соколова Л.В., д.б.н., проф., *Москва*
Догадкина С.Б., к.б.н., *Москва*

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

Войнов В.Б., д.б.н., *Москва*
Безруких М.М., д.б.н., акад./ РАО, *Москва*
Сонькин В.Д., д.б.н., проф., *Москва*
Фарбер Д.А., д.б.н., акад. РАО, *Москва*
Мачинская Р.И., д.б.н., член-корр. РАО, *Москва*
Левушкин С.П., д.б.н., проф., *Москва*
Айзман Р.И., д.б.н., проф., *Новосибирск*
Сельверова Н.Б., д.м.н., проф., *Москва*
Байковский Ю.В., д.психол.н., проф., *Москва*
Князева М.Г., PhD, Лозанна, *Швейцария*
Баранцев С.А., д.п.н., проф., *Москва*
Соловьева Ю.В., PhD, *Пуэбла, Мексика*

Подписной индекс журнала - 48656

Свидетельство о регистрации ПИ № 77-13217 от 29 июля 2002 г.

Адрес редакции: 119121 Москва, ул. Погодинская д.8, корп. 2,
тел. (499) 245-04-33, (495) 708-36-83; E-mail: almanac@mail.ru

ISSN 2072-8840

© ФГБНУ «ИВФ РАО», 2022

NOVYE ISSLEDOVANIA



Founder:
The Federal State Budget Scientific Institution
«Institute of Developmental Physiology of the Russian Academy of Education»

№ 1(69) 2022

Published since 2001
Publication frequency – 4 issues per year

Editor-in-chief Voynov V.B., BD, Moscow

EDITORIAL BOARD

Adamovskaya O.N., Cand. Sc. (Biology), *Moscow*
Gubareva L.I., BD, prof., *Stavropol*
Krivolapchuk I.A., BD, *Moscow*
Kurgansky A.V., BD, *Moscow*
Lyakh, V.I., PD., prof., *Cracow, Poland*
Morozova L.V., BD, prof., *Arkhangelsk*
Paranicheva T.M., Cand. Sc. (Biology), *Moscow*
Pushkina V.N., BD, prof., *Moscow*
Sokolova L.V., BD, prof., *Moscow*
Dogadkina S.B., Cand. Sc. (Biology), *Moscow*

EDITORIAL COUNCIL

Voynov V.B., BD, *Moscow*
Bezrukih M.M., BD., acad. RAE, *Moscow*
Sonkin V.D., BD, prof., *Moscow*
Farber D.A., BD., acad. RAE, *Moscow*
Machinskaya R.I., BD, member-corr. RAE, *Moscow*
Levushkin S.P., BD, prof., *Moscow*
Aizman R.I., BD, prof., *Novosibirsk*
Selverova N.B., MD, prof., *Moscow*
Bajkovskij Yu.V., BD, prof., *Moscow*
Knyazeva M.G., PhD, *Lausanne, Switzerland*
Barantsev S.A., BD, prof., *Moscow*
Solovyova Yu.V., PhD, *Puebla, Mexico*

The subscription index is 48656
registration certificate PI № 77-13217 dated July 29 2002

Editorial office address: 119121 Moscow, Pogodinskaya st. 8, bld.2,
tel. (499) 245-04-33, E-mail: almanac@mail.ru

СОДЕРЖАНИЕ

ВОЗРАСТНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ

ПЕРСЕНТИЛЬНЫЕ СТАНДАРТЫ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ И ДВИГАТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ ДЕТЕЙ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА Левушкин С.П., Парфентьева О.И., Соловьева Е.В., Сонькин В.Д.	5
ТЕНДЕНЦИИ ВОЗРАСТНОЙ ДИНАМИКИ ПОЛОВОГО ДИМОРФИЗМА РАЗМЕРОВ ТЕЛА ГРУДНЫХ ДЕТЕЙ В СВЯЗИ С ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ШИРОТОЙ И СТЕПЕНЬЮ УРБАНИЗАЦИИ МЕСТА ЖИТЕЛЬСТВА Федотова Т.К., Горбачева А.К.	21
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕРАКТИВНОЙ ДОСКИ В УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПЯТИКЛАССНИКОВ. ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА Тюрина Е.В., Параничева Т.М., Макарова Л.В., Лезжова Г.Н., Орлов К.В., Новолодская Г.В.	37

ПСИХОФИЗИОЛОГИЯ

ИССЛЕДОВАНИЕ СВЯЗИ МЕЖДУ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ РАЗЛИЧНЫХ КОМПОНЕНТОВ ВНИМАНИЯ, ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ И УСПЕВАЕМОСТЬЮ У ДЕТЕЙ 10-12 ЛЕТ Талалай И.В.	56
--	----

ОБЗОРЫ

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ФИЗИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ДЕТЕЙ Лукьянец Г.Н., Макарова Л.В.	75
ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЕЙ ДЛЯ АВТОРОВ	100

CONTENT

DEVELOPMENTAL PHYSIOLOGY

PERCENTILE STANDARDS OF PHYSICAL DEVELOPMENT AND MOTOR READINESS OF SCHOOL-AGE CHILDREN Levushkin S.P., Parfentieva O.I., Solovyova E.V., Sonkin V.D.	5
TENDENCIES OF AGE-RELATED DIFFERENCE IN OF SEXUAL DIMORPHISM OF BODY DIMENSIONS OF INFANTS IN CONNECTION WITH ANTHROPOGENIC AND GEOGRAPHICAL FACTORS Fedotova T.K., Gorbacheva A.K.	21
THE USE OF AN INTERACTIVE WHITEBOARD IN THE EDUCATIONAL ACTIVITIES OF FIFTH GRADERS. HYGIENIC ASSESSMENT Tyurina E.V., Paranicheva T.M., Makarova L.V., Lyazhova G.N., Orlov K.V., Novolodskaya G.V.	37

PSYCHOPHYSIOLOGY

RELATIONSHIP AMONG THE EFFICIENCY OF DIFFERENT TYPES OF ATTENTION, SCREEN USE, AND ACADEMIC PERFORMANCE IN CHILDREN AGED 10-12 YEARS Talalay I.V.	56
---	----

REVIEWS

FACTORS AFFECTING THE PHYSICAL DEVELOPMENT OF CHILDREN Lukyanets G.N., Makarova L.V., Shibalova M.S.	75
RULES FOR THE DESIGN OF ARTICLES FOR AUTHORS	100

ВОЗРАСТНАЯ ФИЗИОЛОГИЯ

УДК 613.9 + 611/612 + 796.01

DOI: 10.46742/2072-8840-2022-69-1-5-20

ПЕРСЕНТИЛЬНЫЕ СТАНДАРТЫ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ И ДВИГАТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ ДЕТЕЙ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

С.П. Лтвушкин¹, О.И. Парфентьева², Е.В. Соловьева¹, В.Д. Сонькин^{1}*

¹ФГБНУ «Институт возрастной физиологии

Российской академии образования», г. Москва, Россия

²НИИ и Музей Антропологии Московского государственного
университета имени М.В. Ломоносова, г. Москва, Россия

Автор, ответственный за переписку: Валентин Дмитриевич Сонькин
sonkin@mail.ru

Аннотация. На основе данных Всероссийского мониторинга физического здоровья школьников 7-18 лет, проведенного ФГБНУ «Институтом возрастной физиологии РАО» в 2021 г. по заданию Министерства просвещения России, при обработке 90478 индивидуальных записей разработаны перцентильные возраст-но-половые стандарты для показателей физического развития (длина тела; масса тела; окружность грудной клетки; индекс массы тела), а также двигательной подготовленности (спринтерский бег на дистанции 30 м, 60 м или 100 м; 6-минутный бег; челночный бег 3×10 м; прыжок в длину с места; подтягивание на перекладине: высокой – мальчики, низкой – девочки). Разработанные стандарты могут быть использованы для оценки физического и моторного развития российских детей независимо от региона их проживания.

Ключевые слова: перцентильные стандарты; физическое развитие; двигательная подготовленность; дети школьного возраста; всероссийский мониторинг физического здоровья детей.

PERCENTILE STANDARDS OF PHYSICAL DEVELOPMENT AND MOTOR READINESS OF SCHOOL-AGE CHILDREN

S.P. Levushkin¹, O.I. Parfentjeva², E.V. Solovyova¹, V.D. Sonkin¹

¹The Federal State Budget Scientific Institution «Institute of
Developmental Physiology of the Russian Academy of Education», Moscow, Russia

²Anuchin Research Institute and Museum of Anthropology, Moscow, Russia

Abstract. Based on the physical health screening data of the of 90478 Russian 7-18 years old schoolchildren, age- and sex-specific percentiles values of physical develop-

ПЕРСЕНТИЛЬНЫЕ СТАНДАРТЫ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ И ДВИГАТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ ДЕТЕЙ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

ment (height; weight; chest circumference; body mass index), and motor skills (30, 60 or 100 meter sprint; 6-minute run; shuttle run 3 × 10 meters; standing long jump; pull-ups on the crossbar: high - boys, low – girls) were developed. The physical health screening was conducted by the Institute of Developmental Physiology of the Russian Academy of Education in 2021 on the instructions of the Ministry of Education of Russia. The developed standards can be used to assess the physical and motor development of children, regardless of their region of residence.

Keywords: *percentile values; physical development; motor development; school-age children; All-Russian monitoring of the children's physical health.*

ВВЕДЕНИЕ

Перцентильное представление данных популяционных исследований все более широко применяется в современных антропологических и гигиенических исследованиях [4; 5]. Это дает другой, отличный от характеристик нормального распределения взгляд на структуру популяции по изучаемым признакам. Независимость этого подхода от характера статистического распределения данных расширяет границы его применения, а использование согласованных «точек отсечения» упрощает и ускоряет процедуру качественной оценки наличия и степени отклонения измеренных показателей от популяционной нормы [2; 3].

В то же время, среди авторов нет единого мнения о том, на какие стандарты (нормативы) следует опираться при оценке показателей, в частности, важных для характеристики популяционного здоровья детей и молодежи – физического развития или двигательной подготовленности. Одни авторы настаивают на необходимости использовать районированные нормативы, учитывающие специфику климато-географических и социально-экономических характеристик региона [4, 7, 8]. Авторы этих работ предполагают, что неоднородность регионов по данным характеристикам может вносить весомый вклад в вариативность показателей физического развития или двигательной подготовленности. Примером таких нормативов, описывающих показатели физического развития детей и подростков от 7 до 17 лет, проживающих в одном регионе (Ростовская область), служат данные [10], представляющие возрастные изменения показателей в форме перцентильных кривых по результатам обследования почти 200 тысяч учащихся. Другие авторы предлагают повсеместно использовать один и тот же инструмент – нормативы физического развития, разработанные ВОЗ на основании исследований 2000-2006 гг. детей из Ганы, США, Бразилии, Индии, Норвегии и Омана [2, 9]. Мы полагаем, что факторы среды могут оказывать существенное влияние на динамику процессов роста и развития, и поэтому целесообразно ориентироваться как на районированные, так и на генерализованные нормативы. При этом степень генерализации может быть различной – как глобальной, так и национальной.

ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Для реализации целей и задач Федеральной программы «Десятилетие детства», направленной на совершенствование государственной политики в области защиты детства, по заданию Министерства просвещения Российской Федерации Институт возрастной физиологии Российской академии образования (ИВФ РАО) в 2021 г. приступил к осуществлению программы популяционного мониторинга физического здоровья обучающихся в регионах Российской Федерации. Сбор материала осуществлен на местах (в общеобразовательных организациях, ОО) силами медицинского и педагогического персонала этих организаций, прошедших краткий курс обучения технике измерений показателей физического и моторного развития с помощью серии вебинаров, организованных сотрудниками ИВФ РАО, и представленных методических материалов. Полученные результаты фиксировались в базе данных в обезличенном виде, что позволило соблюсти требования Закона о персональных данных. Родители или законные представители ребенка имели право отказаться от прохождения им тестирования в рамках мониторинга.

В процессе тестирования измеряли длину тела, массу тела, окружность грудной клетки, результаты в двигательных тестах: бег быстрый (дистанции 30, 60 или 100 м в зависимости от возраста), бег умеренный (6 мин), бег челночный (3×10 м), количество подтягиваний (мальчики на высокой, а девочки на низкой перекладине), прыжок в длину с места. Рассчитывали индекс массы тела: $(ИМТ = \text{масса тела, кг} / (\text{длина тела, м})^2)$.

В общей сложности было проанализировано 109 841 записей данных детей в возрасте от 6 до 19 лет. Материал был разделен на возрастные подгруппы согласно следующему подходу: к 6-летним детям относились обследованные в возрасте от 6 лет до 6 лет 5 месяцев и 29 дней; к 7-летним детям – от 6 лет 6 месяцев до 7 лет 5 месяцев и 29 дней и т.д. В дальнейшем из массива были исключены записи для 6-летних и 19-летних испытуемых ввиду их малочисленности.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Для идентификации результатов измерения, которые не подпадали под общее распределение (выбросы), были использованы 2 типа критериев. При технической подготовке массива данных (корректировка данных на входе) был использован первый тип критериев исключения наблюдений, основанный на ранее полученных данных для российской популяции. В качестве критериев исключения были использованы верхние и нижние границы показателей физического развития и нормативы ГТО для детей и подростков [1]. Данные критерии исключения представлены в таблице 1. Второй тип критериев исключения был основан на визуальном и статистическом анализе результатов измерений. Значения измеренных показателей также были нормированы таким образом, чтобы они имели нулевое среднее значение и единичное стандартное отклонение. Нормализация данных проводилась для каждой половозрастной группы по следующей формуле: $(\text{Полученное значение} - \text{Среднее значение по выборке}) / \text{Стандартное отклонение}$. В случае, если нормализованное значение не входило в диапазон $[-4,5 - +4,5]$, было единичным, а на графиках было обозначено как выброс, оно было определено как

ПЕРСЕНТИЛЬНЫЕ СТАНДАРТЫ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ И
ДВИГАТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ ДЕТЕЙ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА

ошибочное. Использование диапазона [-4,5 – +4,5] было выбрано для идентификации выбросов, а решение по удалению такого результата измерений принималось на основе стандартов физического развития и нормативов ГТО для детей и подростков в зависимости от их пола и возраста [1].

Таблица 1. Критерии исключения наблюдений при подготовке массива данных

Показатель	Критерий исключения
Возраст, лет	6 и менее; 19 и более
Длина тела, см	Менее 100 см
Масса тела, кг	Менее 12 кг
Окружность грудной клетки на выдохе, см	Менее 45 см; более 80 % от длины тела
Индекс массы тела, кг/м ²	Менее 12 кг/м ²
Бег 30 метров, сек	Менее 3,7 секунды; более 20 секунд
Бег 60 метров, сек	Менее 6 секунд; более 40 секунд
Бег 100 метров, сек	Менее 10 секунд; более 40 секунд
Бег 6 минут, м	Менее 200 м; более 3000 м
Челночный бег 3 x 10м, секунды	Менее 3,7 секунды; более 30 секунд
Прыжок в длину с места, см	Менее 55 см; более 300 см

После необходимой фильтрации данных (устранения ошибок, дубликатов измерений) в анализ по программе мониторинга физического состояния были включены данные 90 478 детей в возрасте от 7 до 18 лет, посещающих ОО (1 – 11 классы). В базу данных вошли результаты, собранные в 27 регионах Российской Федерации.

В таблице 2 представлена численность включенных в базу данных обследованных детей разного пола и возраста.

Таблица 2. Число записей в базе данных (девочек и мальчиков)

Возрастная группа, лет	Девочки	Мальчики	Общая численность
7	725	625	1 350
8	3 985	4 229	8 214
9	4 702	5 008	9 710
10	4 514	4 965	9 479
11	4 728	4 915	9 645
12	4 740	5 265	10 006
13	4 831	5 222	10 053
14	4 702	4 939	9 645
15	4 154	4 618	8 773
16	3 196	3 392	6 588
17	2213	2 460	4 673
18	1 157	1 193	2 384
Общее число	43 647	46 831	90 478

В результате обработки базы данных были получены перцентильные нормативы для всех измеренных показателей, а также для ИМТ – одного из популярных показателей телосложения в современной антропологии и ауксологии [1, 5, 6]. Эти результаты представлены в таблицах 3 – 11. Поскольку данные собраны в большом количестве регионов (27 Субъектов Федерации), представляющих все Федеральные Округа, они формируют усредненную картину и могут быть использованы в качестве актуальных всероссийских нормативов узловых показателей физического развития и двигательной подготовленности. Следует заметить, что до сих пор перцентильные нормативы для представленных в настоящем сообщении показателей двигательной подготовленности (бег спринтерский (30 м, 60 м или 100 м в зависимости от возраста), бег челночный 3×10 м, 6-минутный бег, прыжок в длину с места, подтягивания на перекладине) в русскоязычной литературе отсутствовали.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В данной работе представлена обобщенная характеристика физического развития и двигательной подготовленности детей и подростков 7 – 18 лет из 11 федеральных округов РФ в виде центильных таблиц изменчивости оцениваемых признаков. Такого рода мониторинговые исследования при условии их регулярного проведения по стандартной программе могут послужить не только разработке более точных стандартов физического и моторного развития детей и подростков, но также позволят оценить влияние пандемии КОВИД-19, и связанной с ней гипокинезией, на организм школьников. Кроме того, накопление данных по каждому региону позволит оценить актуальный секулярный тренд в процессах роста и развития детей школьного возраста, и сформировать региональные стандарты физического развития и двигательной подготовленности, учитывающие этнотерриториальные и социально-экономические особенности каждого региона Российской Федерации.

*ПЕРСЕНТИЛЬНЫЕ СТАНДАРТЫ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ И ДВИГАТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ ДЕТЕЙ
ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА*

Перцентильные таблицы для оценки физического и моторного развития обучающихся 7-18 лет по результатам популяционного мониторинга в 27 регионах Российской Федерации в 2021 г.

Таблица 3. Перцентильные нормативы массы тела

Возраст, лет	Масса тела, кг													
	Мальчики							Девочки						
	3	15	25	50	75	85	97	3	15	25	50	75	85	97
7	19	22	23	25	29	30	37	18	20	22	25	28	30	37
8	20	23	24	27	31	34	42	19	22	23	26	30	32	40
9	22	25	27	30	35	39	49	22	25	26	29	34	37	47
10	24	28	30	34	39	43	54	23	27	29	33	38	42	52
11	26	30	33	38	45	48	60	25	30	33	38	44	48	58
12	29	35	37	42	50	54	67	29	34	37	42	48	52	63
13	33	38	41	47	55	60	74	32	39	41	47	54	58	69
14	38	44	48	54	62	66	80	38	44	46	51	57	61	72
15	43	50	53	60	67	71	85	41	47	49	54	60	63	74
16	47	54	57	63	70	74	87	42	48	50	55	60	64	77
17	50	57	60	66	72	76	89	44	49	51	56	62	65	76
18	54	60	62	68	74	77	92	44	49	51	56	63	66	77

Таблица 4. Перцентильные нормативы длины тела

Воз- раст, лет	Длина тела, см													
	Мальчики							Девочки						
	3	15	25	50	75	85	97	3	15	25	50	75	85	97
7	116	120	122	125	130	132	136	114	120	121	125	128	130	135
8	117	122	124	128	133	135	141	116	121	123	128	132	134	140
9	121	127	130	134	139	141	149	121	127	129	133	138	140	148
10	126	132	135	139	144	147	154	126	131	134	139	144	147	155
11	130	136	139	145	150	153	160	130	137	140	146	152	155	162
12	135	142	145	150	156	159	168	135	144	146	152	157	160	167
13	140	147	150	157	163	166	174	142	149	152	157	162	165	170
14	148	155	158	165	170	174	180	148	154	156	161	165	168	173
15	155	162	165	170	175	178	185	151	157	159	164	168	170	176
16	160	167	170	174	178	181	188	153	158	160	165	169	171	177
17	162	169	171	176	181	184	190	154	160	162	165	170	172	177
18	165	170	173	178	182	184	190	154	160	162	166	170	173	178

*ПЕРСЕНТИЛЬНЫЕ СТАНДАРТЫ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ И ДВИГАТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ ДЕТЕЙ
ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА*

Таблица 5. Перцентильные нормативы обхвата грудной клетки

Воз- раст, лет	Обхват грудной клетки, см													
	Мальчики							Девочки						
	3	15	25	50	75	85	97	3	15	25	50	75	85	97
7	52	56	58	60	63	66	73	48	48	48	49	49	49	49
8	52	56	58	61	65	67	76	50	55	57	59	62	64	72
9	51	58	60	64	68	71	82	50	55	57	60	64	66	74
10	54	60	62	66	71	75	85	51	57	59	62	67	70	80
11	54	61	64	68	74	77	88	52	58	60	65	70	73	83
12	56	64	66	71	77	81	90	53	60	63	68	74	77	87
13	58	65	69	74	80	84	94	55	63	65	71	77	80	89
14	59	69	72	78	84	87	96	55	65	68	74	81	84	93
15	62	72	76	81	86	90	98	54	67	70	77	83	86	96
16	65	75	78	83	88	91	100	60	70	73	80	85	87	97
17	68	78	80	85	90	93	100	61	71	75	80	86	89	98
18	68	79	82	87	92	95	103	64	73	76	81	86	89	96

Таблица 6. Перцентильные нормативы индекса массы тела

Возраст, лет	Индекс массы тела, кг/м ²													
	Мальчики							Девочки						
	3	15	25	50	75	85	97	3	15	25	50	75	85	97
7	12.8	14.3	15.0	16.1	17.8	18.6	22.5	12.6	13.9	14.6	15.8	17.3	18.3	22.0
8	13.2	14.5	15.1	16.4	17.9	19.2	23.1	12.8	14.1	14.7	16.0	17.8	18.9	22.2
9	13.5	14.8	15.5	16.9	18.9	20.1	23.8	13.0	14.5	15.1	16.5	18.4	19.6	23.5
10	13.7	15.1	15.8	17.4	19.5	21.0	25.2	13.1	14.7	15.4	17.0	18.9	20.3	24.1
11	13.8	15.4	16.2	18.0	20.4	21.8	25.9	13.7	15.2	16.0	17.8	19.8	21.1	25.3
12	14.5	16.1	16.9	18.7	21.0	22.4	26.7	14.1	15.8	16.6	18.3	20.3	21.5	25.3
13	15.0	16.6	17.4	19.1	21.5	23.1	27.2	14.7	16.4	17.3	19.1	21.3	22.5	26.4
14	15.6	17.3	18.1	19.9	22.0	23.3	27.7	15.6	17.3	18.0	19.7	21.6	23.1	27.2
15	16.1	17.8	18.7	20.4	22.3	23.7	27.8	16.2	17.8	18.6	20.1	21.9	23.0	27.1
16	16.6	18.4	19.2	20.9	22.5	23.6	27.2	16.3	18.1	18.8	20.2	22.1	23.3	27.7
17	17.0	18.7	19.6	21.3	22.9	23.9	26.9	16.6	18.0	18.8	20.3	22.2	23.3	27.0
18	17.6	19.2	19.9	21.6	23.1	24.0	28.3	16.6	18.1	19.0	20.4	22.1	23.4	27.2

*ПЕРСЕНТИЛЬНЫЕ СТАНДАРТЫ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ И ДВИГАТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ ДЕТЕЙ
ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА*

Таблица 7. Перцентильные нормы в спринтерском беге (30м – 1-7 класс; 60м – 6-9 класс; 100м -9-11 класс)

Воз- раст, лет	Бег на дистанцию 30 м, с													
	Мальчики							Девочки						
	3	15	25	50	75	85	97	3	15	25	50	75	85	97
7	5.0	6.0	6.1	6.7	7.0	7.4	9.0	5.7	6.3	6.6	7.0	7.5	7.8	9.8
8	5.3	5.9	6.1	6.6	7.0	7.4	9.0	5.6	6.1	6.5	7.0	7.4	7.7	9.0
9	5.0	5.6	5.8	6.3	6.9	7.1	8.3	5.3	5.8	6.0	6.5	7.0	7.3	8.3
10	5.0	5.3	5.6	6.0	6.6	6.9	8.0	5.1	5.6	5.9	6.3	6.8	7.0	8.0
11	4.9	5.2	5.4	5.9	6.4	6.6	7.5	5.0	5.4	5.7	6.1	6.6	6.8	8.0
12	4.8	5.1	5.3	5.6	6.0	6.3	7.2	5.0	5.3	5.5	5.8	6.2	6.5	7.3
13	4.6	5.0	5.1	5.5	5.9	6.2	7.3	4.9	5.2	5.4	5.8	6.1	6.4	7.6
14	4.7	5.0	5.2	5.5	6.2	7.1	9.3	4.7	5.2	5.4	5.9	6.4	7.1	8.3
	Бег на дистанцию 60 м, с													
12	8.6	9.0	9.0	9.5	9.9	10.0	10.0	10.1	10.2	10.3	10.5	10.6	10.7	10.8
13	6.9	8.8	9.1	9.8	10.2	10.7	11.6	6.7	9.3	9.8	10.4	11.0	11.3	12.3
14	7.2	8.6	9.0	9.6	10.2	10.6	12.0	8.1	9.4	9.8	10.3	11.0	11.3	12.7
15	7.7	8.2	8.6	9.1	9.8	10.1	11.7	8.0	9.3	9.6	10.1	10.7	11.1	13.0
16	7.4	8.1	8.4	8.9	9.5	10.0	11.5	8.0	9.2	9.5	10.0	10.6	11.0	13.4
	Бег на дистанцию 100 м, с													
16	11.0	13.1	13.6	14.4	14.9	15.4	17.6	12.0	15.0	16.0	16.8	17.5	18.0	18.9
17	11.3	13.0	13.3	14.1	14.8	15.2	17.4	11.8	14.7	15.6	16.6	17.5	18.0	19.0
18	11.9	12.9	13.2	13.8	14.4	15.0	16.8	11.0	14.9	15.8	16.5	17.3	17.8	18.7

Таблица 8. Перцентильные нормативы в 6-минутном беге

Воз- раст, лет	6-минутный бег, м													
	Мальчики							Девочки						
	3	15	25	50	75	85	97	3	15	25	50	75	85	97
7	300	534	620	800	930	1000	1056	340	500	540	700	813	900	1000
8	400	620	730	880	1000	1010	1200	400	540	600	700	900	950	1119
9	500	700	800	922	1030	1100	1260	462	600	650	770	950	1000	1200
10	500	750	850	990	1100	1190	1300	500	631	700	800	1000	1040	1273
11	571	850	920	1045	1170	1215	1500	500	700	750	870	1000	1100	1300
12	503	890	990	1100	1220	1300	1500	500	750	800	950	1100	1172	1400
13	673	950	1000	1158	1260	1330	1540	600	800	850	1000	1130	1200	1500
14	744	1000	1054	1200	1350	1430	1700	650	830	900	1000	1200	1250	1545
15	800	1050	1150	1300	1400	1500	1800	650	900	950	1053	1228	1300	1560
16	800	1100	1200	1380	1500	1600	1900	650	900	980	1100	1250	1350	1600
17	900	1200	1255	1400	1540	1600	1920	720	950	1000	1190	1300	1437	1658
18	1000	1200	1300	1455	1580	1650	2000	887	1000	1100	1200	1300	1426	2300

*ПЕРСЕНТИЛЬНЫЕ СТАНДАРТЫ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ И ДВИГАТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ ДЕТЕЙ
ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА*

Таблица 9. Перцентильные нормативы по челночному бегу 3x10м

Воз- раст, лет	Челночный бег 3 x 10 м, с													
	Мальчики							Девочки						
	3	15	25	50	75	85	97	3	15	25	50	75	85	97
7	8.4	9.6	9.9	10.2	10.9	11.2	12.1	9.0	10.0	10.1	10.8	11.3	11.5	12.4
8	8.5	9.3	9.8	10.1	10.8	11.0	12.3	8.6	9.6	10.0	10.5	11.2	11.5	12.6
9	8.0	8.8	9.1	9.7	10.2	10.6	12.3	8.2	9.1	9.5	10.0	10.6	11.0	12.9
10	8.0	8.6	8.8	9.4	10.0	10.3	12.0	8.0	8.9	9.1	9.7	10.3	10.7	12.1
11	7.6	8.3	8.6	9.0	9.7	10.1	11.8	8.0	8.7	9.0	9.5	10.1	10.4	11.9
12	7.4	8.0	8.3	8.9	9.6	10.0	11.3	7.5	8.3	8.6	9.1	9.8	10.2	11.7
13	7.0	7.8	8.1	8.7	9.3	10.0	11.4	7.1	8.2	8.5	9.1	9.8	10.3	11.8
14	6.9	7.5	7.8	8.4	9.1	9.8	11.3	7.0	8.0	8.4	9.0	9.8	10.3	12.0
15	6.7	7.2	7.5	8.0	8.8	9.5	11.0	7.2	8.0	8.3	8.9	9.6	10.1	12.0
16	6.5	7.1	7.4	8.0	8.9	9.5	11.6	7.2	8.0	8.3	8.9	9.8	10.2	12.5
17	6.3	6.9	7.1	7.6	8.4	9.1	10.2	7.0	7.8	8.0	8.7	9.4	10.0	11.3
18	5.5	6.8	7.0	7.4	8.0	8.6	9.9	7.0	7.9	8.1	8.7	9.3	9.9	12.0

Таблица 10. Перцентильные нормативы в прыжке в длину с места

Воз- раст, лет	Прыжок в длину с места, см													
	Мальчики							Девочки						
	3	15	25	50	75	85	97	3	15	25	50	75	85	97
7	83	100	106	116	130	135	149	78	90	100	110	120	130	150
8	90	102	110	120	135	140	158	80	100	105	115	128	135	150
9	100	115	120	132	146	153	170	95	110	115	129	140	145	160
10	102	121	130	140	156	161	178	100	119	125	135	148	154	168
11	110	130	138	151	165	170	185	105	123	130	145	155	162	175
12	116	140	150	162	174	180	195	112	132	140	153	165	170	185
13	125	150	159	170	182	190	210	120	140	148	160	170	177	194
14	135	160	170	180	199	210	230	120	145	154	165	175	181	200
15	150	170	180	195	210	220	240	130	150	159	170	180	185	205
16	155	180	190	205	220	230	247	130	153	160	171	183	190	210
17	170	190	200	220	235	240	260	140	160	165	175	186	191	211
18	170	200	210	230	240	245	260	140	160	167	178	190	195	215

*ПЕРСЕНТИЛЬНЫЕ СТАНДАРТЫ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ И ДВИГАТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ ДЕТЕЙ
ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА*

Таблица 11. Перцентильные нормативы в подтягивании на перекладине

- Воз- раст, лет	Подтягивания (мальчики – на высокой, девочки – на низкой перекладине), раз													
	Мальчики							Девочки						
	3	15	25	50	75	85	97	3	15	25	50	75	85	97
7	0	0	1	2	4	5	7	0	1	2	4	8	10	16
8	0	0	1	2	4	5	9	0	2	3	6	10	12	20
9	0	0	1	2	4	5	10	0	2	4	8	12	14	20
10	0	0	1	3	5	6	11	0	2	4	8	12	15	21
11	0	0	1	3	6	7	12	0	3	5	10	15	17	23
12	0	0	2	4	6	8	12	0	4	6	11	15	18	23
13	0	0	2	5	8	9	14	0	5	7	12	15	18	23
14	0	1	3	6	9	11	16	0	4	7	12	16	18	25
15	0	3	5	8	11	13	18	0	5	8	12	16	19	25
16	0	4	6	10	13	15	20	1	6	8	12	17	20	25
17	0	5	8	11	14	15	21	0	6	10	14	18	20	25
18	2	7	9	12	15	17	21	2	8	10	15	19	20	25

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Руднев С.Г., Соболева Н.П., Стерликов С.А. и др. Биоимпедансное исследование состава тела населения России // Центральный научно-исследовательский институт организации и информатизации здравоохранения. – М.: 2014. – С. 493.
2. Козлов А.И., Вершубская Г.Г. Перспективы унификации оценок физического развития детей дошкольного возраста по антропометрическим показателям // Новые исследования. – 2019. – 1(58). – С. 76-85.
3. Соболева Н.П., Руднев С.Г., Николаев Д.В. и др. Биоимпедансный скрининг населения России в центрах здоровья: распространенность избыточной массы тела и ожирения // Российский медицинский журнал. – 2014. – № 4. – С. 4-13.
4. Стародубов В.И., Мельников А.А., Руднев С.Г. О половом диморфизме роста-весовых показателей и состава тела российских детей и подростков в возрасте 5-18 лет: результаты массового популяционного скрининга // Вестник Российской академии медицинских наук. – 2017. – Т. 72, № 2. – С. 134-142.
5. Auxology. Studying Human Growth and Development / Ed. Hermanussen M. Stuttgart, Germany: Schweizerbart Science Publishers, 2013. – 324 p.
6. Cole T.J. et al. What is the best measure of adiposity change in growing children: BMI, BMI %, BMI z-score or BMI centile? // European journal of clinical nutrition. – 2005. – Vol. 59, № 3. – P. 419-425.
7. Hawkins S.S. et al. Regional differences in overweight: an effect of people or place? // Archives of disease in childhood. – 2008. – Vol. 93, № 5. – P. 407-413.
8. Mekonnen T. et al. Socioeconomic inequalities in children's weight, height and BMI trajectories in Norway // Scientific reports. – 2021. – Vol. 11. – № 1. – P. 1-9.
9. Onis M. et al. Development of a WHO growth reference for school-aged children and adolescents // Bulletin of the World health Organization. – 2007. – Vol. 85. – P. 660-667.
10. Voynov V.B., Kulba S.N., Arapova Yu.Yu. Growth and development in school-age children from Rostov region, Russia: Comparison between urban and rural settings // HOMO - Journal of Comparative Human Biology. – 2017. – Vol. 68. – P. 465-478.

REFERENCES

1. Bioimpedansnoye issledovaniye sostava tela naseleniya Rossii / Rudnev S.G., Soboleva N.P., Sterlikov S.A. i dr. Tsentral'nyy nauchno-issledovatel'skiy institut organizatsii i informatizatsii zdravookhraneniya. – M.: 2014. – 493 s.
2. Kozlov A.I., Vershubskaya G.G. Perspektivy unifikatsii otsenok fizicheskogo razvitiya detey doshkol'nogo vozrasta po antropometricheskim pokazatelyam // Novyye issledovaniya. – 2019. – 1(58). – S. 76-85.
3. Soboleva N. P., Rudnev S.G., Nikolayev D.V. i dr. Bioimpedansnyy skринing naseleniya Rossii v tseentrakh zdorov'ya: rasprostranennost' izbytochnoy massy tela i ozhireniya // Rossiyskiy meditsinskiy zhurnal. – 2014. – №. 4. – S. 4-13.

*ПЕРСЕНТИЛЬНЫЕ СТАНДАРТЫ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ И
ДВИГАТЕЛЬНОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ ДЕТЕЙ ШКОЛЬНОГО ВОЗРАСТА*

4. Starodubov V. I., Mel'nikov A. A., Rudnev S. G. O polovom dimorfizme rostoposovykh pokazateley i sostava tela rossiyskikh detey i podroستkov v vozraste 5-18 let: rezul'taty massovogo populyatsionnogo skringinga // Vestnik Rossiyskoy akademii meditsinskikh nauk. – 2017. – T. 72. – №. 2. – S. 134-142.

ТЕНДЕНЦИИ ВОЗРАСТНОЙ ДИНАМИКИ ПОЛОВОГО ДИМОРФИЗМА РАЗМЕРОВ ТЕЛА ГРУДНЫХ ДЕТЕЙ В СВЯЗИ С ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ ШИРОТОЙ И СТЕПЕНЬЮ УРБАНИЗАЦИИ МЕСТА ЖИТЕЛЬСТВА

*Татьяна Константиновна Федотова¹, Анна Константиновна Горбачева²
НИИ и Музей антропологии МГУ имени М.В. Ломоносова, г. Москва, Россия
tatiana.fedotova@mail.ru¹, angoria@yandex.ru²*

Аннотация. Рассматривается степень информативности полового диморфизма (ПД) размеров тела детей в грудном периоде онтогенеза как самостоятельного индикатора межгруппового разнообразия. К исследованию привлечен спектр выборок детей грудного возраста от рождения до 12 месяцев с территории бывшего СССР с полумесячной динамикой весоростовых и обхватных (голова и груди) соматических показателей. Численность каждой месячной половозрастной группы в любой из выборок составляет около 100 человек. Материалы для анализа заимствованы из сборников по физическому развитию детей и подростков, данные собраны и обработаны по единым требованиям НИИ гигиены охраны здоровья детей и подростков и в силу этого методически унифицированы и абсолютно сравнимы. Для увеличения гомогенности массива данных и минимизации возможного влияния этнического и секулярного факторов в анализ включены только выборки русских младенцев, городские, обследованные на протяжении конца 1950-х-1960-х гг. Для количественной оценки величины ПД использована дивергенция Кульбака, аналог расстояния Махаланобиса. Показано синхронное для всех территориальных групп увеличение ПД всех размеров тела в первом триместре первого года жизни на фоне более активных ростовых процессов у мальчиков; увеличение различий между выборками по показателям ПД во втором и третьем триместрах. Наибольшее увеличение уровней ПД фиксируется для выборок крупных городов, наименьшее - для небольших провинциальных. Что касается связи половых различий с географической широтой, то прибавки длины тела у девочек в холодном климате отстают от таковых у мальчиков, но половые различия в упитанности незначительны. Одновременно в жарком климате мальчики опережают девочек по показателям упитанности (масса тела), а половые различия по длине тела менее значительны. Такая комбинация возрастной динамики показателей длины и массы тела свидетельствует о выраженной лептосомности мальчиков-северян сравнительно с девочками и альтернативно более брахиморфном телосложении мальчиков-южан.

ТЕНДЕНЦИИ ВОЗРАСТНОЙ ДИНАМИКИ ПОЛОВОГО ДИМОРФИЗМА
РАЗМЕРОВ ТЕЛА ГРУДНЫХ ДЕТЕЙ В СВЯЗИ С ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ
ШИРОТОЙ И СТЕПЕНЬЮ УРБАНИЗАЦИИ МЕСТА ЖИТЕЛЬСТВА

Результаты позволяют говорить о более выраженной макросомизации мужской части выборок в крупных городских агломерациях с высоким уровнем урбанизации, что ведет к увеличению ПД; дифференцированной по полу возрастной динамике телосложения по координате лептосомия-брахисомия в связи с географической широтой во втором и третьем триместрах первого года жизни.

Ключевые слова: антропология; ауксология; дети 1 года жизни; межполовые различия; весоростовые и обхватные показатели; макросомизация телосложения; изменчивость по координате лептосомия-брахисомия.

**TENDENCIES OF AGE-RELATED DIFFERENCE IN OF
SEXUAL DIMORPHISM OF BODY DIMENSIONS OF INFANTS
IN CONNECTION WITH ANTHROPOGENIC AND
GEOGRAPHICAL FACTORS**

*Tatyana K. Fedotova*¹, *Anastasia K. Gorbacheva*²

*Anuchin Research Institute and Museum of Anthropology, Moscow, Russia
tatiana.fedotova@mail.ru¹, angoria@yandex.ru²,*

Abstract. *The significance of sexual dimorphism, SD, of somatic dimensions through the infancy as independent indicators of intergroup variability is under discussion. The analysis embraces spectrum of samples of infants aged 0-12 months from former USSR with monthly dynamics of somatic dimensions. Quantity of each monthly sex/age group is about 100. Data borrowed from textbooks on physical development of children and adolescents, collected according to uniform methodical demands, hence absolutely unified and comparable. In order to minimize possible influence of ethnic and secular factors, samples are restricted by Russian urban samples, examined during late 1950s-1960s. Quantitative estimation of the value of SD is realized using Kullback divergence, analogue of Makhalanobis distance. Common for the whole pool of analysed territorial groups increase of SD of body dimensions through the first trimester of the first year of life is fixed in connection with more active growth processes of boys. The increase of differences of SD values between samples is shown through second and third trimesters. The greatest increase of the levels of SD is fixed for the samples from big cities, the minimal increase for small provincial towns. As to associations of sex differences with latitude, raises of height of girls in cold climate (Arkhangelsk) are behind from the same velocities of boys, but sexual differences in fatness (body mass) are modest. Vice versa, in hot climate (Ashkhabad) boys get ahead of girls in increasing of fatness, while sex differences in height are small. Such combination of age dynamics of height and weight witnesses to expressed leptosomy of boys in the north as compared to girls and alternative brachisomy of boys in the south. The results allow to postulate more expressed macrosomization of boys in big urban agglomerations with high level of urbanization, which results in SD increase. There are sex differences in dynamics of body form in leptosomy-brachisomy coordinate in connection with latitude through the second and third trimesters of the first year of life.*

Keywords: *anthropology; auxology; children of the 1 year of life; sexual differences; height, weight and girths; macrosomization of body built; variability in leptosomy-brachisomy coordinate.*

ВВЕДЕНИЕ

Изучение пространственной изменчивости полового диморфизма (ПД), размеров тела, как самостоятельного индикатора межпопуляционной изменчивости соматического статуса человеческих популяций, имеет такую же длительную традицию, как и изучение закономерностей и факторов собственно межпопуляционной морфологической изменчивости. ПД является следствием дифференцированного влияния факторов среды на морфологические показатели мужчин и женщин, неодинаковой экочувствительности и фенотипической пластичности мужского и женского организмов. Резюмируя широкий спектр исследований, посвященных вариации ПД соматических свойств организма в связи с антропогенными и климатогеографическими факторами, можно с уверенностью говорить о неслучайности половых различий соматических размеров и их изменчивости в процессе адаптации к комплексу факторов среды. Подавляющее большинство этих работ касается половых различий соматических показателей взрослых, т. е. дефинитивного соматического статуса, и рассматривает ПД в качестве чувствительного индикатора качества среды, уровня экологического стресса, маркера временных флуктуаций социально-экономических факторов. В некоторых работах обсуждается большая экосенситивность и пластичность мужского пола на фоне большей канализированности женского [4-5; 19]. Одновременно ряд исследований не подтверждает эту теорию и описывает равную по полу сенситивность морфологических признаков к экологическим факторам [22; 24; 26; 29], и даже более быстрые темпы адаптации к экологической нише у женщин сравнительно с мужчинами [6]. В исследованиях географической изменчивости ПД размеров тела, которые восходят к правилу Рэнша [28], трактующему половой диморфизм в связи с климатически опосредованными абсолютными значениями размеров тела, показано, что максимальный уровень связи с географической широтой как длины тела мужчин и женщин, так и ПД по длине тела, фиксируется на расстоянии 40 градусов от экватора [23]. Некоторые работы рассматривают совокупное действие межпопуляционной социальной дифференциации и географической широты, в частности, на ПД длины тела [27; 31].

Пренебрежение самыми ранними стадиями постнатального онтогенеза в контексте изучения пространственно-временной изменчивости ПД размеров тела, даже с учетом небольшой величины или уровня ПД на старте онтогенеза, кажется неоправданным, поскольку грудной возраст, и в целом первые два года жизни, являются стратегически важнейшим периодом онтогенеза, когда закладывается темпо-ритм всего последующего целостного онтогенеза, формируются дифференцированные по полу стратегии адаптации и половые различия в фенотипической пластичности. Подтверждения этому фундаментальному механизму онтогенеза мы находим в исследованиях как современного населения [17-18; 20-21], так и в палеоантропологических работах [8; 10-12; 25; 39]. Так, вклад в полуторавековой положительный тренд изменений длины тела современного населения, вероятно, связан с наверстывающим (catch-up) ростом длинных костей после рождения в

*ТЕНДЕНЦИИ ВОЗРАСТНОЙ ДИНАМИКИ ПОЛОВОГО ДИМОРФИЗМА
РАЗМЕРОВ ТЕЛА ГРУДНЫХ ДЕТЕЙ В СВЯЗИ С ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ
ШИРОТОЙ И СТЕПЕНЬЮ УРБАНИЗАЦИИ МЕСТА ЖИТЕЛЬСТВА*

младенчестве, большинство секулярных различий в дефинитивной длине тела накапливаются уже к возрасту 1,5 года [20]. В то же время исследование темпов продольного роста детей группы древнего населения протогородского центра бронзового века Гонур-Депе (Туркменистан) свидетельствует о ретардации скелетной зрелости детского населения на фоне современных стандартов, существенном отставании в росте длинных костей, особенно бедренной и малоберцовой (на фоне значительного размаха индивидуальных вариаций), что в наибольшей степени относится к детям именно первых двух лет жизни и интегрально отражает процесс сложной биосоциальной адаптации населения к среде обитания [11].

Цель настоящего исследования – сравнительный анализ помесечной возрастной динамики полового диморфизма основных антропометрических размеров тела детей грудного возраста (0/1-12 месяцев) ряда городов РФ в связи со степенью урбанизации и географической широтой места жительства выборки и количественная стандартизованная оценка ПД.

ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

К исследованию привлечен спектр выборок детей грудного возраста от рождения (или одного месяца) до 12 месяцев с территории бывшего СССР с помесечной динамикой весоростовых и обхватных (головы и груди) соматических показателей. Численность каждой месячной половозрастной группы в любой из выборок составляет около 100 человек. Материалы для анализа заимствованы преимущественно из сборников по физическому развитию детей и подростков городов и сельских местностей бывшего СССР; данные собраны и обработаны по единым требованиям НИИ гигиены охраны здоровья детей и подростков и в силу этого методически унифицированы и абсолютно сравнимы [13-16]. Выборки содержат минимальный необходимый набор статистических параметров: численность каждой из месячных половозрастных групп, средние арифметические и средние квадратические отклонения для каждого из четырех размеров тела. Для увеличения гомогенности массива данных и устранения (минимизации) возможного влияния этнического и секулярного факторов в анализ включены только выборки русских младенцев, только городские, обследованные в большинстве своем на протяжении преимущественно конца 1950-х-1960-х гг.: Архангельск, 1968-70 гг.; Калинин (Тверь) 1968 г.; Мурманск 1969 г.; Свердловск (Екатеринбург) 1965-66 гг.; Элиста 1964-65 гг.; Кишинев, 1970 г.; Ашхабад 1968 г.; Горький (Нижегород) 1959-60 гг.; Ростов-на-Дону 1959 г.; Саратов 1959 г.; Ярославль 1961 г.; Харьков 1959 г. (смешанная выборка этнически близких славянских групп - русские и украинцы); Лениногорск Казахской ССР 1959 г. (Риддер; в составе городского населения более 81 % русских); Ленинград (Санкт Петербург) 1959 г.; Москва 1956 г. Выборки широко представляют спектр географических условий (колебания географического местоположения городов от 37 до 68 градусов северной широты) и степени урбанизации местожительства (численность населения городов на момент обследования колеблется от 37 тыс. человек до 5 млн. человек). Заметим, что широта населенного пункта является интегральной/синтетической харак-

теристикой температурных климатических условий, режима светового дня и уровня инсоляции; численность населения — наиболее информативный обобщенный индикатор степени урбанизации места жительства, связанный корреляциями высокого уровня с показателями плотности и доходов населения, частотой социально значимых заболеваний как маркеров уровня антропогенного стресса (в частности, сердечно-сосудистые заболевания взрослых). Для анализа связи ПД со степенью урбанизации (численностью населения места жительства) отобраны выборки городов, расположенных «компактно» в поясе 50-59 градусов северной широты (Казань, Москва, Харьков, Горький, Ленинград, Калинин, Саратов, Ярославль и т.д.) во избежание влияния географического фактора. Для анализа связи ПД с широтой места жительства из анализа исключены крупные города-миллионники и оставлены только города со сходной относительно небольшой численностью населения – до полумиллиона (Элиста, Ашхабад, Кишинев, Архангельск, Мурманск, Ростов-на-Дону), во избежание влияния антропогенного фактора.

Для количественной оценки величины полового диморфизма использована дивергенция Кульбака [9], аналог расстояния Махаланобиса. Для одномерного варианта стандартизованная величина полового диморфизма некоторого признака с использованием формулы Кульбака будет выглядеть следующим образом:

$$D = \pm \left[\frac{(X_m - X_f)^2}{2 S_m^2} + \frac{(X_m - X_f)^2}{2 S_f^2} \right]^{1/2}$$

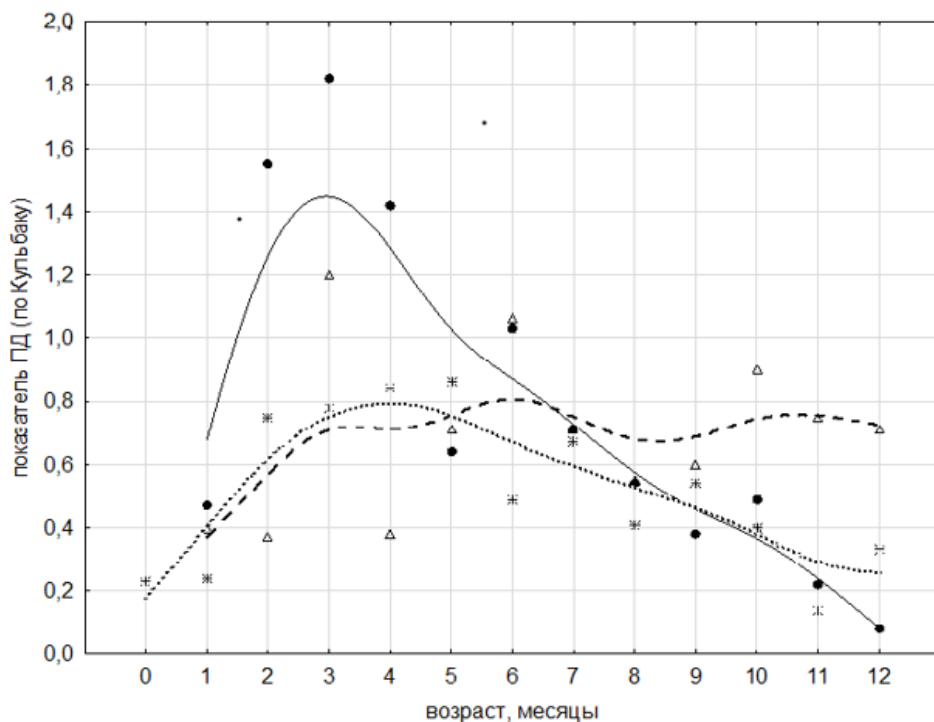
где X_m , S_m , X_f и S_f - значения средних арифметических величин и средних квадратических отклонений для мужского и женского пола соответственно. Знак \pm принимает значение (+) при $X_m > X_f$ или (-) при $X_m < X_f$. Выражение признаков в долях средних квадратических отклонений обеспечивает их полную сравнимость вне зависимости от их размерности, абсолютной величины, степени внутригрупповой вариабельности и позволяет решить вопрос о степени достоверности морфологических различий - случайная величина нормированных различий при объемах выборок около 100 наблюдений имеет уровень примерно 0,2-0,3 «сигмы», неслучайная превышает уровень 0,3 «сигмы».

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

На рисунке 1 представлены кривые динамики ПД длины тела русских младенцев 0/1-12 месяцев ряда городов бывшего СССР с контрастной степенью урбанизации. (Не приводим здесь и далее рисунки с полным спектром линий динамики всех выборок, поскольку они смотрятся перегруженными и тяжело воспринимаются.) В первом триместре (0/1-3 месяца) дифференциация ПД по совокупности территориальных групп незначительна и возрастная динамика ПД, в целом, сходна/синхронна для разных городских выборок. Мальчики и при рождении крупнее девочек за счет разной цены адаптации к материнскому организму в процессе внутриутробного развития, и увеличивают этот разрыв в первом триместре

*ТЕНДЕНЦИИ ВОЗРАСТНОЙ ДИНАМИКИ ПОЛОВОГО ДИМОРФИЗМА
РАЗМЕРОВ ТЕЛА ГРУДНЫХ ДЕТЕЙ В СВЯЗИ С ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ
ШИРОТОЙ И СТЕПЕНЬЮ УРБАНИЗАЦИИ МЕСТА ЖИТЕЛЬСТВА*

за счет более интенсивных приростов размера, и ПД увеличивается по всей совокупности выборок в среднем от уровня 0,2-0,45 сигмы на старте постнатального онтогенеза до уровня 0,3 - 0,7 сигмы в 3 месяца. Такой алгоритм возрастной динамики ПД размеров тела характерен в целом для большинства этнотерриториальных групп, иллюстрируя надпопуляционный механизм дифференцированных по полу адаптивных стратегий. Ради научной корректности нельзя не отметить, что в литературе встречаются, хотя и редко, ссылки на нетипичное соотношение соматических показателей полов в раннем постнатальном онтогенезе. Так, в выборке города Барановичи 1971 г. обследования показатели длины тела, окружности головы и грудной клетки девочек значительно превышали показатели мальчиков ($p < 0,001$); в 1983 г. ситуация изменилась в пользу младенцев мужского пола [1].



Обозначение: а – Москва *-* , б – Ленинград ▽ , с – Саратов ⊕

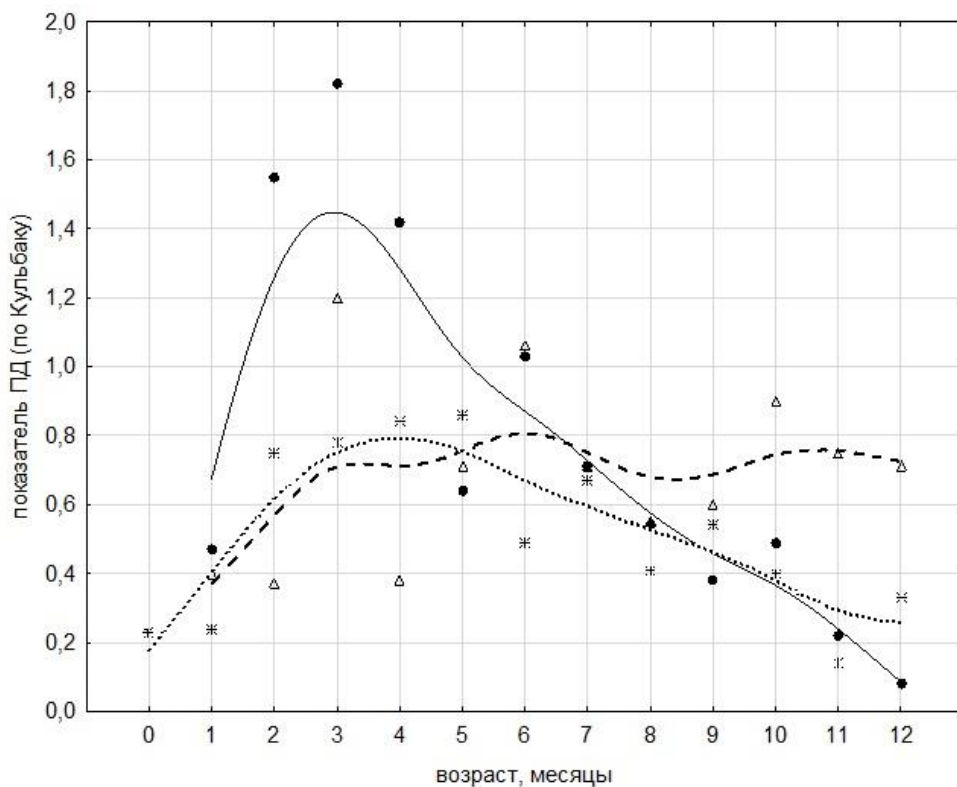
Рисунок 1. Динамика уровня полового диморфизма длины тела у детей 0-12 месяцев для выборок городов СССР 1950-х – 1960-х годов с контрастной степенью урбанизации. Ось X – возраст, месяцы; ось Y – величина полового диморфизма (дивергенция Кульбака)

Возвращаясь к рисунку. Во втором и третьем триместрах различия по уровню ПД между выборками разных городов увеличиваются и достигают наибольшего размаха в 5-8 месяцев, составляя значительную величину в 0,6 сигм между максимальными и минимальными вариантами, что видно даже на сглаженных кривых; далее уменьшаются к 12 месяцам на фоне некоторого спада интенсивности ростовых процессов. Наибольшие значения ПД на рисунке фиксируются в возрасте 5-6 месяцев для выборки г. Ленинграда (численность населения 2,3 млн. чел.), близкие по уровню — для выборки г. Москвы в 4-8 месяцев (5 млн. чел.), минимальные для выборки Саратова (584 тыс. чел.). Различия динамики ПД между выборками Москвы и Ленинграда не достоверны, но для пары выборок Ленинград-Саратов во втором и третьем триместрах приближаются к порогу достоверности (0,3 сигмы). К концу первого года жизни размах изменчивости ПД длины тела на фоне замедления ростовых процессов у детей уменьшается, возвращаясь примерно к уровню 0,3-0,7 сигм, что было характерно для детей 3-х-месячного возраста.

На рисунке 2 представлена аналогичная картина для ПД массы тела, где приведены данные по выборкам г. Риги (815 тыс. чел.), г. Лениногорска Каз. ССР (66 тыс. чел.) и г. Свердловска (1 млн. чел.). Здесь также фиксируется синхронное для трех групп увеличение ПД в первые 2-3 месяца (отмечаемое и для ПД массы тела по остальным выборкам, отобраным для анализа влияния на показатель степени урбанизации, но не представленным на рисунке), особенно выраженное для выборки Риги. Максимальные значения уровня ПД отмечаются для выборки г. Рига во втором триместре, различия с выборками Лениногорска и Свердловска в 3 месяца превышают уровень 0,7 сигмы, т. е. достоверны; минимальные значения сквозь весь фактически интервал для г. Лениногорска. Обращает на себя внимание компактное расположение кривых динамики для контрастных по численности города-миллионника Свердловска и небольшого провинциального Лениногорска. В целом спектр линий динамики ПД массы тела для всех изученных выборок более компактен, чем для ПД длины тела. Это, не исключено, закономерное явление, учитывая, что именно масса тела является основным «универсальным» объектом стабилизирующего отбора у новорожденных и наиболее информативным индикатором качества роста на первом году жизни, интегральным показателем обменных процессов, фактически главным надпопуляционным показателем биологического возраста. Максимальные различия между всеми выборками имеют место в 3-8 месяцев.

Динамика ПД обхвата головы также следует общему алгоритму более-менее синхронного для всех выборок увеличения в первом триместре, далее размах изменчивости существенно возрастает. Максимальные значения ПД сквозь весь интервал наблюдений отмечаются для городов Ленинград, Горький (численность населения 941 тыс. чел.), Ярославль (425 тыс. чел.), минимальные для выборки Калинин (318 тыс. чел.). В выборке г. Риги обхват головы, к сожалению, не представлен.

*ТЕНДЕНЦИИ ВОЗРАСТНОЙ ДИНАМИКИ ПОЛОВОГО ДИМОРФИЗМА
РАЗМЕРОВ ТЕЛА ГРУДНЫХ ДЕТЕЙ В СВЯЗИ С ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ
ШИРОТОЙ И СТЕПЕНЬЮ УРБАНИЗАЦИИ МЕСТА ЖИТЕЛЬСТВА*



Обозначение: а – Москва * * *, б – Ленинград ▽, с – Саратов ✱

Рисунок 2. Динамика уровня полового диморфизма массы тела у детей 0-12 месяцев для выборок городов СССР 1950-х – 1960-х годов с контрастной степенью урбанизации. Ось X – возраст, месяцы; ось Y – величина полового диморфизма (дивергенция Кульбака)

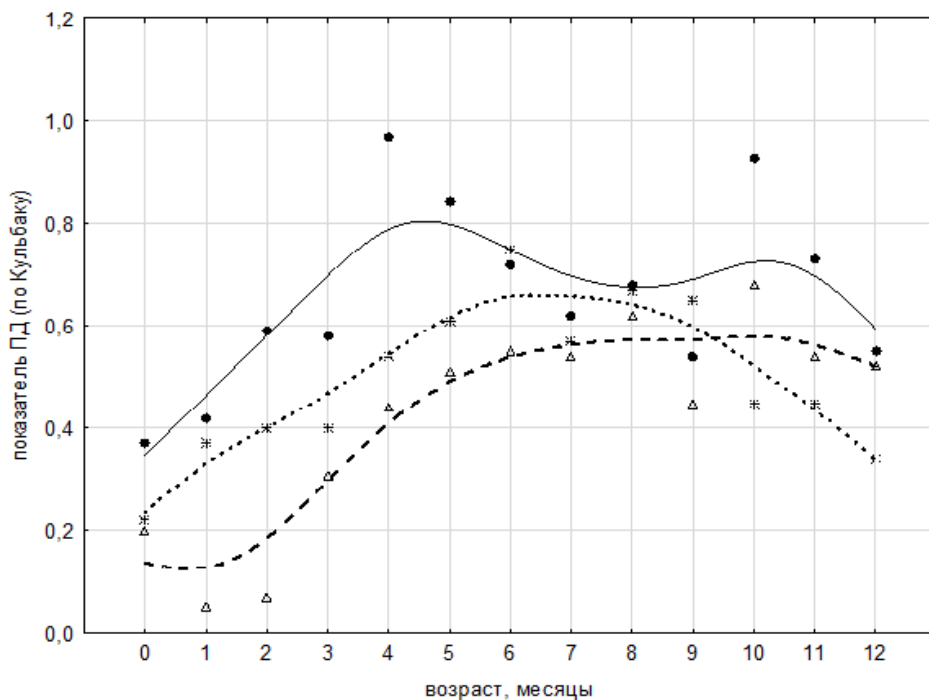
Алгоритм динамики ПД обхвата груди: небольшие различия между выборками в 0-1 месяц, увеличение уровня и размаха изменчивости ПД в первом триместре, максимальные различия уровня 0,8 сигм в 3 месяца. Обращает на себя внимание вновь выборка г. Риги с высокими, практически максимальными значениями ПД для некоторых возрастных точек во втором полугодии жизни при минимальных значениях ПД в 2-3 месяца. Таким образом, мальчики города Риги по уровню размеров, описывающих поперечное развитие тела (масса и обхват груди) более акцелерированы сравнительно с девочками. Линии динамики ПД обхвата груди также более компактны в целом сравнительно с динамикой ПД длины тела. Но если причиной компактности (пониженной вариабельности) ПД в случае массы тела является стабилизирующий отбор, то в случае с обхватом груди скорее географический фактор — компактность вариантов географической

широты места жительства выборок. Обхват груди связан с характеристиками сердечно-сосудистой и дыхательной систем, сохраняющих эволюционно обоснованные связи с климато-географическими факторами; и часто именно обхват груди достоверно различается в экстремальных климатических нишах у хорошо адаптированного к среде коренного (аборигенного) населения и пришлого мигрантного; в частности, дети коренного населения Среднего Приобья (ХМАО-Югра) в возрасте 0-2 года имеют высокие значения окружности грудной клетки при сравнении с детьми пришлого населения [7].

При отсутствии значительных территориальных различий в уровне ПД размеров тела в связи со степенью урбанизации для всего спектра линий возрастной динамики ПД, нельзя не отметить существенных различий между контрастными по экологическим характеристикам группами, что позволяет говорить, по крайней мере, о некоторых тенденциях, в частности об относительно больших показателях ПД в крупных городах и менее значительных уровнях ПД в городах с малой численностью населения. Этот факт можно рассматривать, видимо, как доказательство большей чувствительности младенцев мужского пола сравнительно с женским к интегральному фактору величины городской агломерации. Дифференцированная по полу чувствительность соматических показателей грудных детей в связи со степенью урбанизации места жительства показана при сравнении выборок младенцев белорусских городов с мегаполисом Москва [2]. Также у мальчиков урбанизированного г. Минска в первые три года жизни соматометрические показатели выше по сравнению с ровесниками из провинциального г. Барановичи; у девочек выявлена альтернативная картина [3].

На рисунке 3 представлена динамика ПД длины тела для русских выборок городов, контрастных по географической широте места положения (Архангельск, Мурманск, Ашхабад). Кривые динамики ПД для всего спектра выборок синхронно увеличиваются в первом триместре, достигая максимальных уровней к 4-м месяцам, далее несколько уменьшаются либо стабилизируются. Обращают на себя внимание высокие значения ПД сквозь весь интервал наблюдений для выборки Архангельска (64 градуса северной широты), особенно явные в первые 5 месяцев жизни. И низкие значения ПД в выборке Ашхабада (37 градусов северной широты), также в первые 4-5 месяцев жизни. Географическому контрасту соответствует, таким образом, и контраст в ПД длины тела – чем севернее город, тем выше ПД, тем больше по длине тела мальчики относительно девочек в первом и втором триместрах. Различия между парами выборок Ашхабад-Архангельск в 3-5 месяцев достоверны (примерно 0,4 сигмы). Заметим, что выборка еще одного северного города Мурманска (68 градусов северной широты) не обнаруживает таких высоких значений ПД, как выборка Архангельска. Возможно, здесь сказывается влияние социально-экономического фактора — Архангельск конца 1960х был достаточно экономически стабилен, в то время как Мурманск переживал виток экономического подъема, что было связано со значительным притоком пришлого мигрантного населения (на протяжении 1960х численность населения города увеличилась почти в полтора раза, на 41 %); это обстоятельство могло размывать установившийся региональный баланс между соматическими показателями младенцев мужского и женского пола.

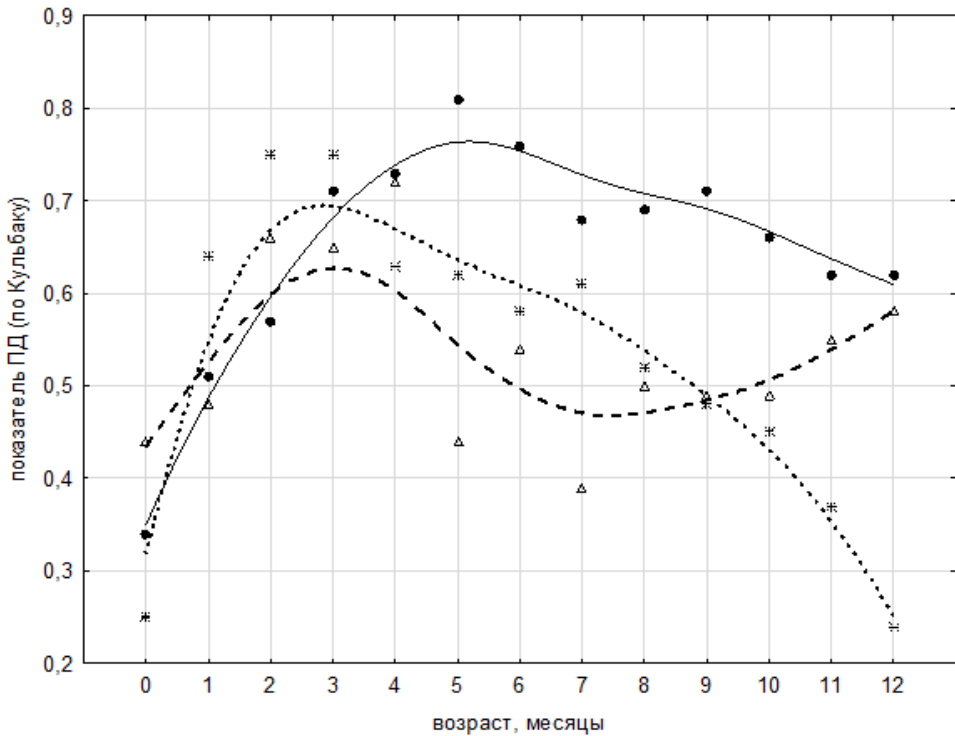
*ТЕНДЕНЦИИ ВОЗРАСТНОЙ ДИНАМИКИ ПОЛОВОГО ДИМОРФИЗМА
РАЗМЕРОВ ТЕЛА ГРУДНЫХ ДЕТЕЙ В СВЯЗИ С ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ
ШИРОТОЙ И СТЕПЕНЬЮ УРБАНИЗАЦИИ МЕСТА ЖИТЕЛЬСТВА*



Обозначение: а – Ашхабад *-*-, b – Архангельск -▽-, с – Мурманск -●-

Рисунок 3. Динамика уровня полового диморфизма длины тела у детей 0-12 месяцев для выборок городов СССР 1950-х – 1960-х годов, контрастных по географическим координатам широты. Ось X – возраст, месяцы; ось Y – величина полового диморфизма (дивергенция Кульбака)

На рисунке 4 представлена аналогичная динамика ПД массы тела. Интересно, что в случае с ПД массы тела северный Архангельск и южный Ашхабад фактически «меняются местами» - в Ашхабаде ПД имеет наиболее высокие значения во втором полугодии жизни, в Архангельске наиболее низкие во 2-3 триместрах. Следовательно, прибавки длины тела у девочек в холодном климате отстают от таковых у мальчиков, но половые различия в упитанности незначительны. Одновременно в жарком климате мальчики опережают девочек по показателям упитанности (масса тела), а половые различия по длине тела менее значительны. Такая комбинация возрастной динамики показателей длины и массы тела свидетельствует о выраженной лептосомности мальчиков-северян и альтернативно более брахиморфном телосложении мальчиков-южан.



Обозначение: а – Ашхабад *-* , б – Архангельск ▽ , с – Мурманск ⊕

Рисунок 4. Динамика уровня полового диморфизма массы тела у детей 0-12 месяцев для выборок городов СССР 1950-х – 1960-х годов, контрастных по географическим координатам широты. Ось X – возраст, месяцы; ось Y – величина полового диморфизма (дивергенция Кульбака)

Явных систематических закономерностей динамики ПД обхватных размеров в связи с географической широтой рассматриваемых городских выборок установить не удалось, если не считать надгруппового/надпопуляционного наиболее универсального правила увеличения ПД размеров в первом триместре жизни и известного межгруппового расхождения в дальнейшем к году.

Графический анализ паттернов ПД размеров тела у детей грудного возраста в связи со степенью урбанизации и географической широтой позволил установить наличие некоторых тенденций, по крайней мере достоверные различия между линиями динамики ПД размеров тела групп (на отдельных возрастных отрезках), представляющих контрастные по экологическим характеристикам ниши развития. Для уточнения величины количественных связей соматических и экологических параметров были рассчитаны корреляции средневыворочных значений размеров тела с численностью населения и географической широтой для детей нескольких месячных групп, для которых графически зафиксированы более контрастные различия между группами — в 3, 4, 5 и 6 месяцев. К этой части анализа привлечены в общей сложности 26 выборок. Корреляционный анализ не выявил статистически

*ТЕНДЕНЦИИ ВОЗРАСТНОЙ ДИНАМИКИ ПОЛОВОГО ДИМОРФИЗМА
РАЗМЕРОВ ТЕЛА ГРУДНЫХ ДЕТЕЙ В СВЯЗИ С ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ
ШИРОТОЙ И СТЕПЕНЬЮ УРБАНИЗАЦИИ МЕСТА ЖИТЕЛЬСТВА*

значимых корреляций, за исключением одной связи из 32 проанализированных — с увеличением степени урбанизации ПД по длине тела 6-месячных детей (таблица 1) увеличивается ($r=0,4$, $p=0,036$), что подтверждает выявленные графическим способом тенденции.

Таблица 1. Коэффициенты корреляции значений полового диморфизма (ПД) размеров тела для групп 6-месячных детей с показателями «численность населения» и «географическая широта местности»

Признаки	ПД по длине тела	ПД по массе тела	ПД по окр. гол.	ПД по окр. гр.
Численность населения	0,41*	-0,10	0,32	0,20
Широта местности	0,02	-0,10	0,14	0,14

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исследование является частью цикла работ по изучению изменчивости ПД размеров тела на восходящем отрезке онтогенеза от рождения до 17 лет в связи с возрастным, временным и экологическими факторами, и его стандартизованной количественной оценки. Отметим, что значительных систематических различий ПД размеров тела для разных территориальных групп в настоящей работе априори ожидать не приходилось, учитывая биологическое содержание грудного периода онтогенеза — взрывной соматический рост младенцев первого года жизни, которые со скоростью джинна, выпущенного из «бутылки» (материнского организма), стремительно реализуют свой генетический потенциал и активно ищут свою стабильную/устойчивую онтогенетическую траекторию. Тем не менее, и в таком биологическом контексте удалось зафиксировать ряд важных биологически содержательных тенденций, хотя в этом случае и отсутствие различий в принципе, даже и в виде тенденций, само по себе было бы важным результатом. Дефицит «эффектности» и масштабности результатов работы, связанных со скромными различиями межпопуляционной величины ПД, никак не снижает ее актуальности и насущности: в работах по дефинитивному возрасту ПД рассматривается как достигнутый биологический статус кво, мы же рассматриваем процесс формирования этого состояния.

Пространственная изменчивость направлений динамики ПД размеров тела в связи как со степенью урбанизации места жительства (антропогенный фактор), так и с географической широтой места жительства (климатогеографический фактор), фиксируется не ранее второго триместра первого года жизни. В первом триместре ПД неуклонно увеличивается, в целом синхронно для всех территориальных групп. Динамика ПД соматических признаков достаточно явно фиксирует неоднородность грудного периода онтогенеза, подразделяя его на триместры.

Нельзя также не отметить, что ниша развития популяции представляет собой сложную суперпозицию факторов, находящихся в отношениях синергии или, напротив, антагонизма, и выделить в чистом виде влияние на соматическую изменчивость одного частного фактора довольно проблематично, даже при макси-

мальном нивелировании влияния прочих факторов. В отсутствие достоверных различий выборок по ПД размеров тела в связи со степенью урбанизации и географической широтой, можно тем не менее с осторожностью говорить о тенденциях. В частности, о макросомизации мужской части выборок в крупных городских агломерациях с высоким уровнем урбанизации, что ведет к увеличению ПД. И дифференцированной по полу возрастной динамике телосложения: увеличении длины тела вкупе с отстающими темпами увеличения плотности телосложения (приростов массы тела), т. е. усилении лептосомности телосложения, у мужской части выборок на севере (Архангельск); и обратном эффекте более быстрого увеличения плотности телосложения (увеличении массы тела) вкупе с незначительной динамикой длины тела у мужской части выборок на юге (Ашхабад).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Боом Ю.В. Динамика основных показателей физического развития новорожденных детей г. Барановичи (1971–2013гг.) // Актуальные вопросы антропологии: Сборник научных трудов. – Минск, 2019. – С. 232-242.
2. Боом Ю.В. Физическое развитие современных новорожденных города Минска // Актуальные вопросы антропологии: Сборник научных трудов. – Минск, 2020. – С. 210-220.
3. Боом Ю.В. Влияние уровня урбанизации на основные показатели физического развития городских детей Беларуси первых трех лет жизни // Инновации и актуальные проблемы морфологии: сборник научных статей. – Минск: БГМУ, 2021. – С. 55-59.
4. Геодакян В.А. Роль полов в передаче и преобразовании генетической информации // Проблемы передачи информации. – 1965. – Т. 1, Вып. 1. – С. 105-112.
5. Геодакян В.А. Эволюционная теория пола // Природа. – 1991. – № 8. – С. 60-69.
6. Зими́на С.Н. Вариабельность полового диморфизма соматических признаков человека под влиянием факторов среды: дисс. ... канд. биол. наук. – М., 2019. – 176 с.
7. Ильющенко Н.А. Особенности физического развития новорожденных и детей раннего возраста, проживающих на территории Среднего Приобья: автореф. дисс. ... канд. мед. наук. – Т., 2011. – 21 с.
8. Карапетян М.К., Куфтерин В.В. К разработке программы палеоантропологического исследования // Вестник Московского университета. Серия 23. Антропология. – 2020. – № 1. – С. 71-86.
9. Кульбак С. Теория информации и статистика. – М.: Наука, 1967. – 408 с.
10. Куфтерин В.В. Атлас абрисов конечностей детей и подростков для возрастной экспресс-диагностики. – М.: Старый сад, 2017. – 154 с.
11. Куфтерин В.В. Рост длинных костей у населения Гонур-дере (бронзовый век, Туркменистан) // Антропология и палеогенетика. – 2019. – Т. 47, № 1. – С. 147-156.

*ТЕНДЕНЦИИ ВОЗРАСТНОЙ ДИНАМИКИ ПОЛОВОГО ДИМОРФИЗМА
РАЗМЕРОВ ТЕЛА ГРУДНЫХ ДЕТЕЙ В СВЯЗИ С ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ
ШИРОТОЙ И СТЕПЕНЬЮ УРБАНИЗАЦИИ МЕСТА ЖИТЕЛЬСТВА*

12. Куфтерин В.В. Население Юго-Восточного Туркменистана в эпоху бронзы (методологические аспекты исследования): автореф. дисс. ... докт. биол. наук. – М., 2022. – 48 с.

13. Материалы по физическому развитию детей и подростков. Вып.1. / под ред. Гольдфельд А.Я., Меркова А.М., Цейтлина А.Г. – М.: Медгиз, 1962. – 375 с.

14. Материалы по физическому развитию детей и подростков городов и сельских местностей СССР. Вып. 2. / Под ред. Гольдфельд А.Я., Меркова А.М., Цейтлина А.Г. – Ленинград: Медицина, 1965. – 670 с.

15. Материалы по физическому развитию детей и подростков городов и сельских местностей СССР. Вып. III. / Ред. А.М. Мерков, А.Ф. Серенко, Г.Н. Сердюковская. - М.: Медицина, 1977. – 496 с.

16. Материалы по физическому развитию детей и подростков городов и сельских местностей СССР. Вып. IV. Ч.I. Российская Советская федеративная социалистическая республика / под ред. В.В. Канеп, Г.Н. Сердюковская и др. – М.: Всесоюзный НИИ социальной гигиены и организации здравоохранения им. Н.А. Семашко, 1986. – 171 с.

17. Bogin B. Secular changes in childhood, adolescent and adult stature / Gillman M.V., Gluckman P.D., Rosenfeld R.G (Eds.). Recent advances in growth research: nutritional, molecular and endocrine perspectives. Nestlé Nutr. Inst. Workshop Ser. Basel, Nestec Ltd. Vevey/S. Karger AG. – 2013. – 71. – P. 115-126.

18. Bogin B. Patterns of human growth (3rd ed.). – Cambridge, UK; New York, NY: Cambridge University Press. – 2020. – 586 p.

19. Blum M. Estimating male and female height inequality // Econ. Hum. Biol. – 2014. – 14. – P. 103-108.

20. Cole T.J., Mori H. Fifty years of child height and weight in Japan and South Korea: Contrasting secular trend patterns analyzed by SITAR// Am. J. Hum. Biol. – 2018. – 30(1). – P. 1-13.

21. Fedotova T.K., Gorbacheva A.K. Secular dynamics of height and weight of Russian children aged 0 to 17 years // Archaeology, Ethnology and Anthropology of Eurasia. – 2019. – 47(3). – P. 145-157.

22. Gustafsson A., Lindenfors P. Human size evolution: no evolutionary allometric relationship between male and female stature // J. Hum. Evol. – 2004. – 47(4). – P. 253-266.

23. Gustafsson A., Lindenfors P. Latitudinal patterns in human stature and sexual stature dimorphism // Ann. Hum. Biol. – 2009. – 36(1). – P. 23.

24. Gustafsson A., Werdelin L., Tullberg B.S., Lindenfors P. Stature and sexual stature dimorphism in Sweden, from the 10th to the end of the 20th century // Amer. J. Hum. Biol. – 2007. – 19(6). – P. 861-870.

25. Hoppa D.R. What to do with long bones % towards a progressive paleoaurology // Anthropologie. – 2000. – XXXVII/I. – P. 23-32.

26. Ozer B.K., Sağır M., Ozer I. Secular changes in the height of the inhabitants of Anatolia (Turkey) from the 10th millennium B.C. to the 20th century A.D. // Econ. Hum. Biol. – 2011. – 9(2). – P. 211-219.

27. Pomeroy E., Stock J.T., Wells J.C.K. Population history and ecology, in addition to climate, influences human stature and body proportions // *Sci. Rep.* – 2021. – 11(1). – P. 1-11.
28. Rensch B. Some problems of geographical variation and species-formation // *Biological Journal of the Linnean Society.* – 2011. – 150(4). – P. 275-285.
29. Shin D.H., Oh C.S., Kim Y-S., Hwang Y-II. Ancient-to-modern secular changes in Korean stature // *Am. J. Phys. Anthropol.* – 2012. – 147(3). – P. 433-442.
30. Wall C.E. Evidence of weaning stress and catch-up growth in the long bones of a central California Amerindian sample // *Ann. Hum. Biol.* – 1991. – 18(1). – P. 9-22.
31. Wolfe L.D., Gray J.P. Latitude and intersocietal variation of human sexual dimorphism of stature // *Hum. Ecol.* – 1982. – 10. – P. 409-416.

REFERENCES

1. Boom Yu.V. Dinamika osnovnykh pokazateley fizicheskogo razvitiya novorozhdennykh detey g. Baranovichy (1971–2013 gg.) // *Aktualnye voprosy antropologii: Sbornik nauchnykh trudov.* – Minsk, 2019. – S. 232-242.
2. Boom Yu.V. Fizicheskoe razvitiye sovremennykh novorozhdennykh goroda Minska // *Aktualnye voprosy antropologii: Sbornik nauchnykh trudov.* – Minsk. – 2020. – S. 210-220.
3. Boom Yu.V. Vliyaniye urovnya urbanizatsii na osnovnyye pokazateli fizicheskogo razvitiya gorodskikh detey Belarusi pervykh trekh let zhizni // *Innovatsii i aktualnye problemy morfologii: sbornik nauchnykh statej.* – Minsk: BGMU, 2021. – S. 55-59.
4. Geodakyan V.A. Rol polov v peredache i preobrazovanii geneticheskoy informatsii // *Problemy peredachi informatsii.* – 1965. – T. 1. – Vyp. 1. – S. 105–112.
5. Geodakyan V.A. Evolutsionnaya teoriya pola // *Priroda.* – 1991. – № 8. – S. 60–69.
6. Zimina S.N. Variabelnost polovogo dimorfizma somaticheskikh priznakov cheloveka pod vliyaniem faktorov sredi: Diss. ... kand. biol. nauk. – M., 2019. – 176 s.
7. Ilyushchenko N.A. Osobennosti fizicheskogo razvitiya novorozhdennykh i detei rannego vozrasta, prozhivayuzikh na territorii Srednego Priobya: avtoref. diss. ... kand. med. nauk. – Tumen, 2011. – 21 s.
8. Karapetyan M.K., Kufterin V.V. K razrabotke programmy paleoaukologicheskogo issledovaniya // *Vestnik Moskovskogo Universiteta. Seriya 23. Antropologiya.* – 2020. – № 1. – S. 71-86.
9. Kullback S. *Teoriya informatsii i statistika.* – M.: Nauka, 1967. – 408 s.
10. Kufterin V.V. Atlas abrisov konechnostey detey i podrostkov dlya vozrastnoy ekspress-diagnosticski. – M.: Staryi sad, 2017. – 154 s.
11. Kufterin V.V. Rost dlennykh kostey u naseleniya Gonur-dere (bronzovyi vek, Turkmenistan) // *Antropologiya i paleogenetika.* – 2019. – T. 47, № 1. – S. 147-156.
12. Kufterin V.V. Naselenie Yugo-Vostochnogo Turkmenistana v epohu bronzy (metodologicheskie aspekty issledovaniya): avtoref. diss. ... doct. biol. nauk. – Moskva, 2022. – 48 s.
13. Materialy po fizicheskomu razvitiyu detey i podrostkov. Vypusk I / Pod red. A.Ya. Goldfeld i dr. – M.: Medgiz, 1962. – 375 s.

*ТЕНДЕНЦИИ ВОЗРАСТНОЙ ДИНАМИКИ ПОЛОВОГО ДИМОРФИЗМА
РАЗМЕРОВ ТЕЛА ГРУДНЫХ ДЕТЕЙ В СВЯЗИ С ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ
ШИРОТОЙ И СТЕПЕНЬЮ УРБАНИЗАЦИИ МЕСТА ЖИТЕЛЬСТВА*

14. Materialy po fizicheskomu razvitiyu detey i podrostkov gorodov i selskikh mestnostey SSSR. Vypusk 2 / Pod red. A. Ya. Goldfeld, A.M. Merkov, A.G. Tzeytinl. – L.: Meditzina, 1965. – 670 s.

15. Materialy po fizicheskomu razvitiyu detey i podrostkov gorodov i selskikh mestnostey SSSR. Vypusk III / Pod red. A.M. Merkov i dr. – M.: Meditzina, 1977. – 496 s.

16. Materialy po fizicheskomu razvitiyu detey i podrostkov gorodov i selskikh mestnostey SSSR. Vypusk IV. Ch.I. Rossiyskaya Sovietskaya federativnaya sotsialisticheskaya respublika / Pod red. V.V. Kanep, G.N. Serdukovskaya i dr. – M.: Vsesouzniy NII socialnoy gigieny i organizatsii zdravoohraneniya im. N.A. Semashko, 1986. – 171 s.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕРАКТИВНОЙ ДОСКИ В УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПЯТИКЛАССНИКОВ. ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА

*Е.В. Тюрин¹, Т.М. Параничева¹, Л.В. Макарова¹, Г.Н. Лезжова¹,
К.В. Орлов¹, Г.В. Новолодская²,*

¹ Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Институт возрастной физиологии РАО», г. Москва, Россия

² Государственное бюджетное образовательное учреждение
«Романовская школа», г. Москва, Россия

Автор, ответственный за переписку: Галина Николаевна Лукьянец
lukjanetc@mail.ru

Аннотация. Применение интерактивной доски (ИД) повышает учебную мотивацию и эмоционально активизирует учебную деятельность обучающихся 5 классов: 82,4 % школьников урок нравится больше, чем традиционное занятие без использования ИД; 83,2 % опрошенных пятиклассников отметили, что урок с ИД более интересный; для 68,1 % более понятный, наглядным. 71,4 % пятиклассников сказали, что устают после уроков с ИД меньше, чем после обычных уроков. В то же время 18,5 % школьников больше уставали после уроков с ИД, чем после традиционных уроков, у 21,0 % опрошенных уставали глаза, у 15,1 % – шея и спина, у 14,3 % болела голова, у 17,6 % школьников возникало утомление. Сравнение двух вариантов организации урока (с ИД и без ИД) по распределению индивидуальных сдвигов умственной работоспособности показало, что при одинаковой плотности урока после уроков с ИД у обучающихся отмечается более высокий процент утомления и выраженного утомления (соответственно 10,9 и 23,6 % против 6,1 и 15,8 %). Данная особенность проявлялась преимущественно у девочек.

Ключевые слова: обучающиеся 5-х классов, интерактивная доска, психоэмоциональное состояние, умственная работоспособность.

THE USE OF AN INTERACTIVE WHITEBOARD IN THE EDUCATIONAL ACTIVITIES OF FIFTH GRADERS. HYGIENIC ASSESSMENT

*E.V. Tyurina¹, T.M. Paranicheva¹, L.V. Makarova¹, G.N. Lyazhova¹,
K.V. Orlov¹, G.V. Novolodskaya²*

¹ Federal State Budgetary Scientific Institution "Institute of Age Physiology of the Russian Academy of Education", Moscow, Russia

² State Budgetary Educational Institution "Romanovskaya School", Moscow, Russia

Abstract. *The use of an interactive whiteboard (ID) increases educational motivation and emotionally activates the educational activity of 5th grade students: 82.4 % of schoolchildren like the lesson more than the traditional lesson without using ID; 83.2 % of fifth graders surveyed noted that the lesson with ID is more interesting; for 68.1 % it is more understandable, visual. 71.4 % of fifth graders said that they get tired after lessons with ID less than after regular lessons. At the same time, 18.5 % of schoolchildren were more tired after lessons with ID than after traditional lessons, 21.0 % of respondents had tired eyes, 15.1 % had neck and back, 14.3 % had a headache, 17.6 % of schoolchildren had fatigue. A comparison of two variants of lesson organization (with ID and without ID) according to the distribution of individual shifts in mental performance showed that with the same lesson density after lessons with ID, students have a higher percentage of fatigue and pronounced fatigue (respectively 10.9 and 23.6 % versus 6.1 and 15.8 %). This feature was manifested mainly in girls.*

Keywords: *5th grade students, interactive whiteboard, psychoemotional state, mental performance.*

Темпы использования электронных устройств стремительно растут и оказывают все более сильное влияние на жизнь детей. Однако исследований, посвященных изучению влияния цифровых устройств на функциональное состояние организма школьников мало. Актуальным и важным является изучение влияния электронных устройств на функциональное состояние организма учащихся 5-х классов, т.к. переход из начальной в среднюю школу является кризисным периодом, связанным с изменением условий обучения и началом полового созревания. Внедрение в сферу образования новых информационных технологий позволяет качественно изменить содержание, методы и организационные формы обучения, создать дополнительные возможности, а именно: доступ к большому объему учебной информации; образная наглядная форма представления изучаемого материала [22]. Информатизация образования, обусловленная глобальными изменениями и, в первую очередь, зарождением и развитием информационного общества, позволяет решить главную задачу – повышение качества образования на основе использования современных информационных и коммуникационных технологий.

Применение электронных средств обучения (ЭСО) позволяют устранить негативное отношение к учебе, связанное с непониманием пройденного или пропущенного материала. Важное значение имеют ЭСО для эффективной реализации такого факта активизации познавательной деятельности как индивидуализация обучения. Использование ЭСО позволяет эффективно использовать информационную среду в процессе организации учебной деятельности и обеспечивает: внедрение в процесс профессиональной работы преподавателя наряду с традиционными дидактическими материалами современные электронные средства и информационные педагогические технологии [21].

Поскольку главным критерием, отражающим изменения функционального состояния, является снижение или повышение эффективности выполнения, стоящего перед организмом задач, одним из ведущих показателей актуального функционального состояния психики служит умственная работоспособность (УР), интегрирующая основные свойства психики – восприятие, внимание, память и другие параметры. Умственная работоспособность — это определенный объем умственной работы, который выполняется без снижения оптимального уровня функционирования организма, установившегося для данного индивида. Умственная работоспособность в каждый отрезок времени адекватно отражает функциональное состояние организма школьников, и, поскольку интегрирует основные свойства психики – восприятие, внимание, память и др., является одним из важных факторов, определяющих возможности ученика в овладении знаниями [13]. Проблема сохранения, поддержания и развития умственной работоспособности приобретает большое значение особенно в последнее время в связи с обновлением содержания школьного образования. Возрастающий объем информации, постоянная модернизация учебных программ, использование разнообразных технических средств обучения, влекущих интенсификацию умственной деятельности, – все это создает ощутимое давление на нервно-психические функции обучающихся. Изучение УР позволяет исследователям выявлять приспособление обучающихся к учебной нагрузке. У пятиклассников, в связи с переходом на новую ступень обучения, адаптация к обучению протекает несколько сложнее, чем в предыдущие годы обучения. Однако фаза относительно устойчивого приспособления организма к учебной нагрузке, сопровождающаяся эффектом тренировки функций, у обучающихся 10-11 лет устанавливается раньше, чем у младших детей, впервые поступивших в общеобразовательное учреждение. Но фазы адаптации (ориентировочного и неустойчивого приспособления) несколько растягиваются [2]. В эти периоды характерны разнонаправленные изменения количественного и качественного показателей УР. Отмечено, что у девочек, вступивших в пубертат, дезадаптация протекает острее, чем у их сверстников – мальчиков.

Согласно Закону РФ «Об образовании в Российской Федерации» и Федеральным государственным образовательным стандартам общего образования (ФГОС) общеобразовательным организациям вменена обязанность активного использования средств информационно-коммуникационных технологий, электронного обучения. Новая цифровая образовательная среда, имея большой спектр преимуществ для процесса обучения, характеризуется и комплексом факторов, обладающих потенциально негативным эффектом воздействия на здоровье детей, в динамике которого и без того отмечены устойчивые негативные тенденции [9]. Поэтому необходимо обеспечить безопасные для здоровья школьников условия и организацию обучения в цифровой образовательной среде. Электронные средства существенно меняют характер учебной деятельности на уроке, его структуру и, как следствие, содержание школьных предметов, их трудность [11]. Быстрое развитие информационных ресурсов, возрастающая доступность цифровых средств, в том числе повсеместное внедрение в образовательные организации электронных средств обучения, открывают перед детьми практически безграничные возможности для доступа к информации, повышают учебную мотивацию. Наряду с этим, новые технические средства обучения повышают объем информации на уроке,

интенсифицируют интеллектуальную деятельность обучающихся, что обуславливает и изменение трудности школьных предметов для детей. Увеличивается нагрузка на нервную и зрительную систему, что приводит к переутомлению и является значимым фактором риска здоровью. Всё это определяет необходимость обоснования и разработки технологий обеспечения безопасных для здоровья школьников условий обучения в цифровой образовательной среде [1]. Грамотное использование возможностей **инновационных** средств обучения в образовательном процессе способствует активизации познавательной деятельности и повышению качественной успеваемости школьников. По данным исследований психологов люди запоминают только 20 % того, что видят, 30 % того, что слышат, 50 % того, что видят и слышат и 80 % того, что они видят, слышат и делают одновременно [6]. Использование интерактивной доски (ИД) на уроке помогает решить такие задачи, как мобилизация психической активности обучающихся, введение новизны в учебный процесс, повышение интереса к уроку, увеличение возможности произвольного запоминания материала, выделение в материале главного и его систематизации. Это визуальный ресурс, который помогает преподавателям излагать новый материал очень живо и увлекательно. На основе этих данных можно сказать, что применение интерактивных технологий может во много раз улучшить качество знаний обучающихся [3].

Сегодня в России появляется все больше школ, в которых ИД вытесняет меловую, и педагог практически весь учебный день использует только электронную доску. ИД предлагает широкий спектр возможностей подготовки и проведения современного урока. Вместе с тем, достаточно часто учителя и обучающиеся жалуются на зрительный дискомфорт, головные боли после работы с интерактивной доской. Как правило, это связано либо с плохим качеством самой доски, но чаще – с неправильным размещением интерактивного оборудования. Согласно СП 1.2.3685-21 размещение интерактивной доски должно быть таким, чтобы оно обеспечивало гигиенически обоснованный угол видимости (от края доски до середины крайнего места обучающегося за передним столом) не менее 35° для учащихся 5-11 классов [6].

Исследователями установлено разнонаправленное воздействие на функциональное состояние организма обучающихся использования интерактивных досок проекционного типа. Позитивное влияние их применения выражается в активизации центральной нервной системы, повышении уровня умственной работоспособности школьников [1]. Негативное воздействие обусловлено увеличением нагрузки на центральную нервную систему обучающихся за счёт повышения объёма информации и интенсификации учебной деятельности. Это выражается прежде всего в значимом ($p < 0,05$), по сравнению с уроками без использования ЭСО, ухудшении функциональных показателей умственной и зрительной работоспособности школьников (снижении числа просмотренных знаков в тестах; увеличении ошибок; повышении количества сдвигов умственной работоспособности с явным и выраженным утомлением; снижении показателей слияния критической частоты световых мельканий, объёма аккомодации цилиарной мышцы глаза), что позволяет рассматривать ЭСО как фактор риска развития переутомления и школьно обусловленных заболеваний: патологии нервной системы, зрения, костно-мышечной системы [1]. За последние десятилетия использование ЭСО стало

дополнительным фактором, с одной стороны, мотивирующим обучающихся, стимулирующим их умственную деятельность, а с другой, при отсутствии регламентации такой учебной работы, – способствующим развитию выраженного утомления у школьников [1; 18; 19; 20]. Кроме того, полноценная реализация личностно-ориентированного подхода в обучении невозможна без учета особенностей реагирования на такой вид учебной деятельности детей разного пола [4; 5; 7; 8; 10; 23; 24; 25].

ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Цель исследования: изучить умственную работоспособность и эмоциональное состояние школьников 5-х классов на уроках с использованием и без использования интерактивной доски и отношение обучающихся к использованию ИД.

Изучение влияния использования ИД в учебной деятельности на умственную работоспособность и эмоциональное состояние обучающихся 5-х классов разного пола проводилось в условиях естественного гигиенического эксперимента в общеобразовательной школе. В исследовании принимали участие 114 обучающихся 5-х классов (51 мальчик и 63 девочки) общеобразовательной школы г. Москвы.

Функциональное состояние обучающихся, уровень его «оптимальности» оценивались по показателям умственной работоспособности, полученным в начале и конце урока с использованием или без использования ИД.

Исследования проводились методикой – дозированной по времени работы с помощью корректурных таблиц (буквенная таблица). Оценивались и рассчитывались следующие показатели: интенсивность (количество просмотренных знаков), качество (количество допущенных ошибок), уровень работоспособности (высокий, средний, низкий), оценка их выполнения (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно, плохо), распределение индивидуальных сдвигов умственной работоспособности.

Дополнительно рассчитывался «Коэффициент снижения работоспособности» (КСР), который характеризует степень снижения работоспособности исследуемого коллектива [16]. Каждому индивидуальному сдвигу работоспособности соответствует свой балл. КСР рассчитывается по следующей формуле:

$$\text{КСР} = \frac{n_1 (0) + n_{2-4} (-1) + n_{5-6} (+1) + n_{7-8} (+2) + n_9 (+3)}{N},$$

где n_1 – число сдвигов №1, n_{2-4} – число сдвигов №2,3,4, n_{5-6} – число сдвигов №5,6, n_{7-8} – число сдвигов №7,8, n_9 – число сдвигов №9, N – общее число сдвигов.

Эмоциональное состояние при использовании ИД оценивалось при помощи листа самооценки. Исследования проведены с соблюдением этических норм, изложенных в Хельсинской декларации и Директивах Европейского сообщества (8/609ЕС) и одобрены этической комиссией ФГБНУ ИВФ РАО. Для всех обследуемых было получено добровольное информированное согласие, подписанное родителями.

Таблицы с указанием уровня статистической значимости различий подготовлены с использованием соответствующих критериев программного пакета SPSS Statistics. Сравнивались попарно группы испытуемых, на которые была разбита выборка. Для средней арифметической использовался t-критерий Стьюдента для независимых выборок. Сравниваемые группы маркированы заглавными буквами (А), (В). Значимые различия, показаны такими же буквами в теле таблицы рядом со значениями статистики (средняя или процент). Буква при значении означает маркер группы, где соответствующее значение статистики значимо ниже, чем в данной группе. Если буква прописная (А, В, С...), то $p < 0.001$; если строчная (а, в, с...), то $p < 0.05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Данные, полученные в результате исследований умственной работоспособности обучающихся 5-х классов, интенсивности и качества учебной деятельности на занятиях до урока и после урока без применения и при использовании ИД, отражены в табл. 1 и 2. Анализ полученных данных показал, что исходные показатели умственной работоспособности у девочек и мальчиков соответствуют нормативам для детей этого возраста [12]. Показатели интенсивности работы у девочек достоверно выше по сравнению с мальчиками ($t=3,2$; $p < 0,05$), что согласуется с данными литературы [11].

Интенсивность умственной работоспособности в процессе работы без использования ИД была сходной: и у девочек, и у мальчиков она имела благоприятное течение. К концу работы отмечалась тенденция к увеличению скорости работы, увеличению количества допущенных ошибок, снижению удовлетворительных и не удовлетворительных работ. При сходной благоприятной картине изменений обращает на себя внимание тот факт, что степень улучшения показателей у мальчиков больше, чем у девочек. Однако достоверные межполовые различия в процессе работы без использования ИД выявить не удалось.

Варианты сочетания степени трудности и скорости выполнения корректурных проб показали:

- отлично выполненных корректурных заданий не было ни у мальчиков, ни у девочек;
- хорошо выполненные корректурные задания, свидетельствующие о высокой продуктивности работы, колебались в пределах от 9.8 % до 27.5 %;
- большая часть выполненных корректурных заданий – удовлетворительная составляла более 70 %;
- от 12,0 до 14,0 % неудовлетворительных и плохих работ свидетельствовало о низкой продуктивности и указывало на низкий уровень работоспособности;
- высокую работоспособность имели порядка 20,0 % обучающихся.

Таблица 1. Показатели умственной работоспособности у обучающихся 5-х классов до и после уроков без использования ИД

Показатель		до уроков			после уроков		
		В ЦЕ- ЛОМ	Пол		В ЦЕ- ЛОМ	Пол	
			м	д		м	д
			(А)	(В)		(А)	(В)
Кол-во знаков	М	298,32	292,88	302,73	358,56	347,73	367,33
	m	13,07	21,46	16,18	14,09	21,86	18,44
Кол-во ош. на 500 зн.	М	4,50	5,12	4,01	6,79	6,52	7,00
	m	0,45	0,69	0,59	0,61	0,54	1,01
Количество работ с ошибками, %	без ошибок	22,8	23,5	22,2	8,8	11,8	6,3
	с ошибками	77,2	76,5	77,8	91,2	88,2	93,7
Оценка выполнения, %	отлично	,0	,0 ¹	,0 ¹	,0	,0 ¹	,0 ¹
	хорошо	13,2	9,8	15,9	24,6	27,5	22,2
	удовлетворительно	72,8	76,5	69,8	61,4	60,8	61,9
	неудовлетворительно	14,0	13,7	14,3	12,3	11,8	12,7
	плохо	,0	,0 ¹	,0 ¹	1,8	,0 ¹	3,2
Уровни работоспособности, %	высокая работоспособность	13,2	9,8	15,9	24,6	27,5	22,2
	средняя работоспособность	72,8	76,5	69,8	61,4	60,8	61,9
	низкая работоспособность	14,0	13,7	14,3	14,0	11,8	15,9

Примечание: Уровень значимости для прописных букв (А, В): <0.001 Уровень значимости для строчных букв (а, в): <0.05 . ¹ Эта категория не используется в сравнениях, поскольку ее доля в столбцах равна нулю или единице.

Девочек и до начала урока, и после урока отличала более высокая интенсивность работы, но давалась она им более высокой ценой, так как количество ошибок у них было больше, чем у мальчиков. Вероятно, это может объясняться тем, что в период полового созревания у девочек – раньше, у мальчиков – позднее, нередко отмечено отсутствие классической кривой изменения УР в процессе дневной умственной деятельности; рассогласование интенсивности (объема) и точности выполнения дозированных во времени корректурных заданий; резкое увеличение вариантов работ, оцененных как неудовлетворительные и плохие, что отмечалось и другими исследователями [2].

Анализ уровня и динамики показателей УР у обучающихся 5 класса без использования ИД показал, что у девочек качественные показатели УР были ниже (р

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕРАКТИВНОЙ ДОСКИ В УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
ПЯТИКЛАССНИКОВ. ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА**

<0,05–0,01), чем у мальчиков (таблица 1). Поэтому можно предположить, что подобная реакция организма 11-летних пятиклассниц вызвана не только учебной перегрузкой, недостаточным отдыхом и ночным сном, но и бурной нейроэндокринной перестройкой в связи с половым созреванием. Рассогласование скорости и точности УР, высокая утомляемость в процессе деятельности указывают на дисбаланс возбуждающего и тормозного процессов, особенно в пределах второй сигнальной системы у подростков в связи с нейроэндокринной перестройкой.

Таблица 2. Показатели умственной работоспособности у обучающихся 5-х классов до и после уроков с использованием ИД

Показатель		до уроков			после уроков		
		В ЦЕ- ЛОМ	Пол		В ЦЕ- ЛОМ	Пол	
			м	д		м	д
			(А)	(В)		(А)	(В)
Кол-во знаков	М	319,27	313,6 2	323,9 8	330,29	324,3 6	335,2 3
	m	10,42	14,92	14,59	9,30	14,59	12,03
Кол-во ош. на 500 зн.	М	4,73	4,59	4,85	7,07	7,42	6,78
	m	0,41	0,53	0,62	0,61	1,03	0,71
Кол-во работ с ошибками, %	без ошибок	15,5	16,0	15,0	9,1	12,0	6,7
	с ошибками	84,5	84,0	85,0	90,9	88,0	93,3
Оценка выполнения, %	отлично	1,8	2,0	1,7	0,9	0,0 ^a	1,7
	хорошо	23,6	22,0	25,0	13,6	10,0	16,7
	удовлетворительно	50,9	50,0	51,7	69,1	72,0	66,7
	неудовлетворительно	21,8	24,0	20,0	13,6	16,0	11,7
	плохо	1,8	2,0	1,7	2,7	2,0	3,3
Уровни работоспособности, %	высокая работоспособность	25,5	24,0	26,7	14,5	10,0	18,3
	средняя работоспособность	50,9	50,0	51,7	69,1	72,0	66,7
	низкая работоспособность	23,6	26,0	21,7	16,4	18,0	15,0

Примечание: см. табл. 1.

Преобладание неудовлетворительно и плохо выполненных работ над выполненными хорошо и отлично, высокий уровень распространенности случаев первых признаков утомления (более 50,0 %) и выраженного утомления (от 21,9 до 34,5 %) говорило о высокой физиологической стоимости учебного процесса для детей обоего пола (таблица 1, 2, 3, рисунок 1, рисунок 2).

Таблица 3. Изменение показателей умственной работоспособности обучающихся 5-х классов в динамике работы без использования и с использованием ИД, в %

Показатель		БЕЗ ИД			С ИД		
		Пол			Пол		
		В ЦЕЛОМ	М	Д	В ЦЕЛОМ	М	Д
(А)	(В)						
Изменение числа прослеженных знаков	уменьшение	28,1	29,4	27,0	39,1	36,0	41,7
	без изменений	6,1	2,0	9,5	10,9	10,0	11,7
	увеличение	65,8	68,6	63,5	50,0	54,0	46,7
Изменение числа ошибок на 500 знаков	уменьшение	24,6	27,5	22,2	30,0	34,0	26,7
	без изменений	10,5	7,8	12,7	13,6	16,0	11,7
	увеличение	64,9	64,7	65,1	56,4	50,0	61,7
Индивидуальный сдвиг	без изменений	0,9	2,0	,0 ^а	0,9	,0 ¹	1,7
	вработывание	21,9	19,6	23,8	27,3	22,0	31,7
	первые признаки утомления	55,3	62,7	49,2	37,3	54,0 В	23,3
	утомление	6,1	,0 ^а	11,1	10,9	16,0	6,7
	выраженное утомление	15,8	15,7	15,9	23,6	8,0	36,7 А
	N	114	51	63	110	50	60

Примечание: см. табл. 1

Сравнение двух вариантов организации урока (с ИД и без ИД) по распределению индивидуальных сдвигов умственной работоспособности показало, что после уроков с ИД отмечается более высокий процент утомления и выраженного утомления у обучающихся: 23,6 и 10,9 % против 15,8 и 6,1 %, соответственно (рисунок 1).

Анализ показателей отдельно для мальчиков и девочек выявил некоторые особенности. После уроков без ИД первые признаки утомления отмечались чаще у мальчиков (62,7 против 49,2 %), признаки выраженного утомления наблюдались и у мальчиков, и у девочек одинаково часто (рисунок 2). На уроках с применением ИД (рисунок 2) у мальчиков в два раза чаще, чем у девочек регистрировались первые признаки утомления ($p < 0.01$). При этом выраженное утомление у них отмечалось существенно реже по сравнению с девочками (в 8,0 % против 36,7 %, $p < 0.01$). Для оценки степени снижения работоспособности исследуемого коллектива был определен КСР. Сравнительный анализ КСР отдельно для мальчиков и девочек показал, что без применения ИД КСР и у мальчиков, и у девочек фактически был одинаковый и соответственно равные 0,9 и 0,95 КСР (усл. ед.). На уроках при использовании ИД количество сдвигов, характеризующих утомление,

проявлялось у девочек в большей степени, чем у мальчиков (11,1 % против 0 %), КСР у девочек также был выше (1,15 против 0,88 усл. ед.), это может свидетельствовать о большей степени снижения работоспособности у девочек, по сравнению с мальчиками на нагрузку, связанную с работой интерактивной доски, что согласуется с исследованиями других авторов [12; 26].

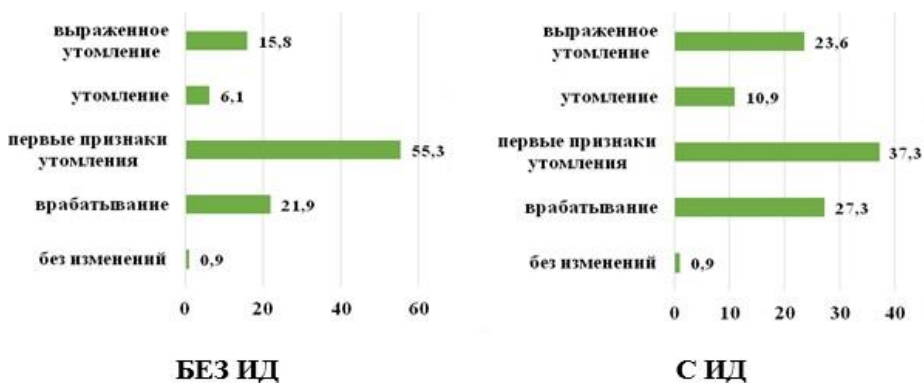


Рисунок 1. Распределение индивидуальных сдвигов умственной работоспособности обучающихся 5-х классов после уроков без использования и с использованием ИД (в %)



Рисунок 2. Распределение индивидуальных сдвигов умственной работоспособности мальчиков и девочек 5-х классов после уроков без использования и с использованием ИД (в %)

В данном исследовании также была проведена оценка эмоционального отношения и самочувствия обучающихся 5-х классов.

В 5-х классах внедрение ИД в учебный процесс у обучающихся в преобладающем числе случаев оценивается позитивно. Тестирование 119 обучающихся показало (табл. 4), что 82,4 % из них урок с использованием ИД нравится больше, чем обычное, традиционное занятие без использования ИД. По мнению 83,2 % опрошенных пятиклассников урок с ИД становится более интересным; для 68,1 % – понятным, наглядным; 77,3 % проявили желание поработать с доской. 43,7 % респондентов указали, что они более активны на уроках с ИД. Треть обучающихся сказали, что чаще поднимают руки, почти половина обучающихся хотят выйти к доске выполнить задание учителя. 53,8 % обучающихся хотят выполнить задание учителя у ИД.

Таблица 4. Показатели эмоционального отношения и самочувствия мальчиков и девочек 5-х классов к использованию ИД в учебном процессе (%)

Показатель		Пол			Класс				
		В ЦЕ- ЛОМ	м	д	5А	5Б	5В	5К	5Л
			(А)	(В)	(А)	(В)	(С)	(D)	(E)
Урок с использованием ИД нравится больше, чем без нее	да	82,4	74,1	90,2 a	80,0	60,9	90,5	84,6	93,1 b
	нет	8,4	10,3	6,6	5,0	26,1	4,8	7,7	,0 ¹
	не знаю	9,2	15,5 b	3,3	15,0	13,0	4,8	7,7	6,9
Урок с ИД становится более интересным	да	83,2	79,3	86,9	80,0	69,6	90,5	88,5	86,2
	нет	11,8	12,1	11,5	10,0	26,1	4,8	11,5	6,9
	не знаю	5,0	8,6	1,6	10,0	4,3	4,8	,0 ¹	6,9
Урок с ИД становится более понятным, наглядным	да	68,1	65,5	70,5	80,0	43,5	52,4	80,8	79,3
	нет	17,6	19,0	16,4	15,0	21,7	23,8	15,4	13,8
	не знаю	14,3	15,5	13,1	5,0	34,8	23,8	3,8	6,9
Хочется поработать с ИД	да	77,3	72,4	82,0	80,0	52,2	90,5	80,8	82,8
	нет	9,2	10,3	8,2	5,0	26,1	4,8	3,8	6,9
	не знаю	13,4	17,2	9,8	15,0	21,7	4,8	15,4	10,3
На уроке с использованием ИД становлюсь более активным	да	43,7	41,4	45,9	65,0	34,8	47,6	34,6	41,4
	нет	31,9	34,5	29,5	25,0	52,2 e	38,1	34,6	13,8
	не знаю	24,4	24,1	24,6	10,0	13,0	14,3	30,8	44,8
На уроке с ИД чаще поднимаю руку	да	29,4	29,3	29,5	40,0	21,7	23,8	26,9	34,5
	нет	52,9	53,4	52,5	55,0	56,5	57,1	57,7	41,4
	не знаю	17,6	17,2	18,0	5,0	21,7	19,0	15,4	24,1
На уроке с ИД хочу выйти к доске	да	49,6	48,3	50,8	60,0	26,1	66,7	61,5	37,9
	нет	36,1	36,2	36,1	35,0	56,5	23,8	23,1	41,4
	не знаю	14,3	15,5	13,1	5,0	17,4	9,5	15,4	20,7

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИНТЕРАКТИВНОЙ ДОСКИ В УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
ПЯТИКЛАССНИКОВ. ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА**

Продолжение таблицы 4.

Хочу выполнить задание учителя у ИД	да	53,8	53,4	54,1	60,0	39,1	66,7	53,8	51,7
	нет	26,1	22,4	29,5	30,0	43,5	14,3	15,4	27,6
	не знаю	20,2	24,1	16,4	10,0	17,4	19,0	30,8	20,7
Меньше волну-юсь	да	27,7	31,0	24,6	60,0 В	8,7	23,8	23,1	27,6
	нет	52,9	53,4	52,5	40,0	69,6	47,6	50,0	55,2
	не знаю	19,3	15,5	23,0	,0 ¹	21,7	28,6	26,9	17,2
Больше устаю после уроков с ИД, чем после обычных	да	18,5	12,1	24,6	15,0	30,4	23,8	7,7	17,2
	нет	71,4	82,8 В	60,7	80,0	60,9	57,1	80,8	75,9
	не знаю	10,1	5,2	14,8	5,0	8,7	19,0	11,5	6,9
После уроков с ИД устают глаза (резь в глазах)	да	21,0	17,2	24,6	15,0	30,4	14,3	15,4	27,6
	нет	65,5	70,7	60,7	80,0	47,8	66,7	73,1	62,1
	не знаю	13,4	12,1	14,8	5,0	21,7	19,0	11,5	10,3
После уроков с ИД устают шея и спина	да	15,1	12,1	18,0	10,0	26,1	14,3	15,4	10,3
	нет	79,0	84,5	73,8	90,0	65,2	76,2	80,8	82,8
	не знаю	5,9	3,4	8,2	,0 ¹	8,7	9,5	3,8	6,9
После уроков с ИД болит голо-ва	да	14,3	10,3	18,0	5,0	26,1	14,3	11,5	13,8
	нет	80,7	86,2	75,4	90,0	69,6	81,0	84,6	79,3
	не знаю	5,0	3,4	6,6	5,0	4,3	4,8	3,8	6,9
В процессе уро-ка с ИД возник-ло утомление	да	17,6	17,2	18,0	5,0	26,1	14,3	23,1	17,2
	нет	67,2	65,5	68,9	85,0	52,2	66,7	50,0	82,8
	не знаю	15,1	17,2	13,1	10,0	21,7	19,0	26,9	,0 ¹
	N	119	58	61	20	23	21	26	29

Примечание: см. табл. 1.

Полученные данные свидетельствуют об активизирующем влиянии ИД на учебную деятельность большинства обучающихся, о благоприятной динамике их психоэмоционального состояния при гигиенически рациональном ее использовании.

Как показали результаты анкетирования учеников, 71,4 % пятиклассников сказали, что устают после уроков с ИД меньше, чем после обычных уроков, 27,7 % – меньше волнуются. Однако 18,5 % школьников больше уставали после уроков с ИД, чем после традиционных уроков. У 21,0 % опрошенных уставали глаза, у 15,1 % – шея и спина, у 14,3 % – болела голова. У 17,6 % школьников возникало утомление. При опросе по некоторым вопросам между мальчиками и девочками проявились значимые различия (табл. 4): девочки более позитивно от-

носятся к использованию ИД на уроке, мальчики чаще отмечали усталость после урока с применением ИД. В то же время при активизации учебной деятельности и снижении монотонности урока девочки чаще высказывали жалобы на утомление (чаще зрительное). Полученные данные свидетельствуют о необходимости учета различных психофизиологических реакций детей разного пола, а также особенностей восприятия ими учебной информации при разработке методического обеспечения учебного процесса, связанного с использованием электронных средств обучения. Также выявлены различия эмоционального отношения и самочувствия обучающихся к использованию ИД в разных классах (табл. 4). Исследование показало, что определяющим фактором в формировании утомительности уроков с использованием ИД является характер выполняемой работы и умение преподавателя применять ИД. Установлено, что утомительность учебных занятий с применением ИД зависит и от продолжительности их использования, и от степени интенсификации учебной работы, что необходимо учитывать при гигиенической регламентации использования интерактивной доски на уроках [17; 18; 19].

Надо отметить, что использование ИД предъявляет особые требования к созданию в учебных помещениях комфортных условий для восприятия подаваемой с ее помощью информации. Применение электронной доски должно быть педагогически оправдано. Она должна применяться только в тех случаях, когда традиционные средства обучения не позволяют достичь желаемого результата.

Таким образом, внедрение интерактивной доски в учебный процесс у пятиклассников в целом оценивается позитивно: 82,4 % обучающихся урок с использованием ИД нравится больше, чем традиционное занятие без использования ИД; 83,2 % опрошенных пятиклассников отметили, что урок с ИД более интересный; для 68,1 % более понятный, наглядным; 77,3 % проявили желание поработать с доской; 43,7 % респондентов указали, что они более активны на уроках с ИД; треть обучающихся сказали, что чаще поднимают руки, почти половина обучающихся хотят выйти к доске выполнить задание учителя; 53,8 % обучающихся хотят выполнить задание учителя у ИД; 71,4 % пятиклассников сказали, что устают после уроков с ИД меньше, чем после обычных уроков, 27,7 % – меньше волнуются.

Однако наряду с расширением дидактических возможностей преподавания, увеличением объема получаемой информации, индивидуализацией обучения внедрение ИД в учебный процесс общеобразовательной школы имеет и ряд негативных моментов. К ним, в первую очередь, относятся: интенсификация и формализация интеллектуальной деятельности обучающихся, увеличение нервной и зрительной нагрузки, психологический и зрительный дискомфорт, малоподвижность и т.п.: 18,5 % школьников больше уставали после уроков с ИД, чем после традиционных уроков, у 21,0 % опрошенных уставали глаза, у 15,1 % – шея и спина, у 14,3 % болела голова, у 17,6 % школьников возникало утомление. Определяющим фактором в формировании утомительности уроков с использованием

ИД является характер выполняемой работы и умение преподавателя применять ИД.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

При изучении умственной работоспособности, эмоционального состояния и отношения обучающихся 5-х классов к использованию интерактивной доски и без использования ИД на уроках выявлено:

– рациональное использование ИД на уроках оказывает активизирующее влияние на учебную деятельность большинства обучающихся;

– в показателях умственной работоспособности обучающихся 10-11 лет проявились различия: у девочек, по сравнению со сверстниками-одноклассниками мальчиками, отмечалась менее благоприятная ее динамика в процессе учебной деятельности;

– по субъективным ощущениям девочки по сравнению с мальчиками после уроков с ИД чаще отмечали большую усталость, утомление глаз, усталость шеи и спины, головную боль. Возможно, данные отличия могут быть связаны с более ранней нейроэндокринной перестройкой организма школьников.

Выявленные особенности необходимо учитывать при проведении мероприятий по профилактике утомления на занятиях, а также при планировании объема и содержания заданий для обучающихся на уроках с учетом различных психофизиологических реакций детей разного пола.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Александрова И.Э. Технология обеспечения безопасной для здоровья школьников организации обучения в цифровой образовательной среде: гигиеническая оптимизация урока и расписания // Школьные технологии. – 2019. – № 2. – С. 45-52.

2. Антропова М.В., Козлов В.И. Физическое развитие подростков и их работоспособность / Под редакцией Д.А. Фарбер // Физиология подростка. – М.: 1988. – С. 158-183.

3. Баландина И. В., Осокина Е. В. Использование интерактивной доски на уроках информатики // Вестник Шадринского государственного педагогического университета. – 2019. – № 2(42).

URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-interaktivnoi-doski-na-urokah-informatiki>

4. Вятлева О.А. Успешность мальчиков и девочек в образно–пространственной деятельности на разных этапах пубертатного периода: значение полушарных мозговых стратегий // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. – 2015. – № 4. – С. 41.

5. Вятлева О.А. Нейробиологические особенности мальчиков и девочек (научный обзор) // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. – 2016. – № 2. – С. 12-17.

6. Гигиенические требования к использованию в школе интерактивных образовательных технологий: Учебно–методическое пособие / коллектив авт.: В.Р. Кучма, М.И. Степанова, И.Э. Александрова // ФГБОУ ВО Первый МГМУ им. И. М. Сеченова Минздрава России. – М.: Изд–во Первого МГМУ им. И.М. Сеченова, 2016. – 22 с.

7. Куинджи Н.Н. Гендерный подход к обучению и воспитанию детей в школе: физиологические, гигиенические и социальные аспекты. – М.: Пашков дом, 2010. – 78 с.

8. Кучма В.Р., Сухарева Л.М., Надеждин Д.С. Возрастно–половые особенности психофизиологического развития школьников // Российский педиатрический журнал. – 2016. – № 19(6). – С. 367-373.

9. 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 обучающихся: проблемы, пути решения, технологии деятельности // Гигиена и санитария. – 2017. – Т. 96. – № 10. – С. 990-995.

10. Лапонова Е.Д. Гигиеническая оценка дифференцированного подхода к организации обучения подростков разного пола // Здоровье населения и среда обитания. – 2015. – № 8(269). – С. 30-33.

11. Лапонова Е.Д. Гигиеническая оценка умственной работоспособности и эмоционального состояния учащихся разного пола 5–9–х классов на уроках с разной временной продолжительностью использования персонального компьютера [Электронный ресурс] // ЗНиСО. – 2018. – № 8(305).

URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/gigienicheskaya-otsenka-umstvennoy-rabotosposobnosti-i-emotsionalnogo-sostoyaniya-uchaschihsya-raznogo-pola-5-9-h-klassov-na-urokah-s>

12. Макарова Л.В., Лукьянец Г.Н. Влияние работы за компьютером на умственную работоспособность девочек и мальчиков 10 лет [Электронный ресурс] // Новые исследования. – 2011. – № 29.

URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-raboty-za-kompyuterom-na-umstvennyuy-rabotosposobnost-devochek-i-malchikov-10-let>

13. Петеркова В.А., Нагаева Е.В., Ширяева Т.Ю. Оценка физического развития детей и подростков: Методические рекомендации // М.: ФГБУ «НМИЦ эндокринологии» Минздрава России; Альфа–Эндо, 2017. – 94 с.

14. Нормативы физического развития, показателей психомоторных и когнитивных функций, умственной работоспособности, деятельности сердечно-сосудистой системы, адаптационного потенциала детей 8, 9, 10 лет: Пособие для врачей / Баранов А. А., Кучма В. Р., Сухарева Л. М. и др. – М.: НЦЗД РАМН, 2006.

15. Степанова М.И. Гигиеническая характеристика основных факторов, определяющих утомительность уроков в начальной школе: автореф. дис. канд. мед. наук. – М., 1984. – 20 с.

16. Степанова М.И. Безопасное использование интерактивной доски // Народное образование. – 2011. – № 1. – С. 201-204.

17. Степанова М.И., Сазанюк З.И., Поленова М.А., Пашнева И.П. Гигиеническая регламентация использования интерактивного оборудования на занятиях в детском саду // Гигиена и санитария. – 2018. – Т. 97, № 3. – С. 226-229.

18. Степанова М.И., Сазанюк З.И., Александрова М.И., Лапонова Е.Д., Шумкова Т.В. Гигиенические аспекты использования ноутбука в обучении младших школьников // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. – 2012. – № 1. – С. 47-50.

19. Степанова М.И., Сазанюк З.И., Лапонова Е.Д. и др. Обоснование регламентов использования компьютеров с жидкокристаллическим монитором в процессе учебных занятий // Гигиена и санитария. – 2014. – Т. 93, № 1. – С. 108-110.

20. Тангиоров Х.Э., Абдусаломов Т.Т. Об использовании электронных средств обучения в процессе организации учебной деятельности школьников [Электронный ресурс] // Молодой ученый. – 2014. – № 2 (61). – С. 860–864.

URL: <https://moluch.ru/archive/61/9079/>

21. Шихваргер Юлий Григорьевич Применение компьютерных технологий в образовательном процессе // Сибирский педагогический журнал. – 2013. – № 4. – С. 132-136.

URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-kompyuternyh-tehnologiy-v-obrazovatelnom-protseste28>

22. Burman D.D., Bitan T., Booth J.R. Sex differences in neural processing of language among children // Neuropsychologia. – 2009. – No. 46 (5). – P. 1349-1362.

23. Laponova E., Vyatleva O., Rapoport I., Stepanova M. Accounting for gender identity in education is one of the bridges to improving the health of schoolchildren // In: The materials of 19th biennial EUSUHM Congress «Mind the gap! Building bridges to health for all young people». 6–8 September 2017: – 204 p.

24. Magon A.J. Gender, the Brain and Education: Do Boys and Girls Learn Differently? // University of Victoria. – 2009. – 108 p.

25. Makarova L.V., Lukyanets G.N., Paranicheva T.M., Tyurina E.V. Effect of computer work on the state of physiological functions in children aged 7 to 10 years // Human Physiology. – 2017. – Vol. 43, № 2. – P. 177-183.

REFERENCES

1. Aleksandrova I.E. Tekhnologiya obespecheniya bezopasnoj dlya zdorov'ya shkol'nikov organizacii obucheniya v cifrovoj obrazovatel'noj srede: gigenicheskaya optimizaciya uroka i raspisaniya // Shkol'nye tekhnologii. – 2019. – № 2. – S. 45-52.

2. Antropova M.V., Kozlov V.I. Fizicheskoe razvitie podrostkov i ih rabotosposobnost' / Pod redakcij D.A. Farber // Fiziologiya podrostka. C M.: 1988. – S. 158-183.

3. Balandina I. V., Osokina E. V. Ispol'zovanie interaktivnoj doski na urokah informatiki // Vestnik Shadrinskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. 2019. – № 2(42).

URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-interaktivnoi-doski-na-urokah-informatiki>

4. Vyatleva O.A. Uspeshnost' mal'chikov i devoček v obrazno–prostranstvennoj deyatel'nosti na raznyh etapah pubertatnogo perioda: znachenie polusharnyh mozgovyh strategij // Voprosy shkol'noj i universitetskoj mediciny i zdorov'ya. – 2015. – № 4. – S. 41

5. Vyatleva O.A. Nejrobiologicheskie osobennosti mal'chikov i devoček (nauchnyj obzor) // Voprosy shkol'noj i universitetskoj mediciny i zdorov'ya. – 2016. – № 2. – S. 12-17.

6. Gigienicheskie trebovaniya k ispol'zovaniyu v shkole interaktivnyh obrazovatel'nyh tekhnologij: Uchebno–metodicheskoe posobie / kolektiv avt.: V.R. Kuchma, M.I. Stepanova, I.E. Aleksandrova // FGBOU VO Pervyj MGMU im. I. M. Sechenova Minzdrava Rossii. – M.: Izd–vo Pervogo MGMU im. I.M. Sechenova, 2016. – 22 s.

7. Kuindzhi N.N. Gendernyj podhod k obucheniyu i vospitaniyu detej v shkole: fiziologicheskie, gigienicheskie i social'nye aspekty. – M.: Pashkov dom, 2010. – 78 s.

8. Kuchma V.R., Suhareva L.M., Nadezhdin D.S. Vozrastno–polovye osobennosti psihofiziologicheskogo razvitiya shkol'nikov // Rossijskij pediatričeskij zhurnal. – 2016. – № 19(6). – S. 367-373.

9. Kuchma V.R., Suhareva L.M., Rapoport I.K., Shubochkina E.I., Skoblina N.A., Milushkina O.Yu. Populyacionnoe zdorov'e detskogo naseleniya, riski zdorov'yu i sanitarno–epidemiologicheskoe blagopoluchie obuchayushchihsya: problemy, puti resh-eniya, tekhnologii deyatel'nosti // Gigiena i sanitariya. – 2017. – T. 96. – № 10. – S. 990-995.

10. Laponova E.D. Gigienicheskaya ocenka differencirovannogo podhoda k organizacii obucheniya podrostkov raznogo pola // Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya. – 2015. – № 8(269). – S. 30-33.

11. Laponova E.D. Gigienicheskaya ocenka umstvennoj rabotosposobnosti i emocional'nogo sostoyaniya uchashchihsya raznogo pola 5–9–h klassov na urokah s raznoj vremennoj prodolzhitel'nost'yu ispol'zovaniya personal'nogo komp'yutera [Elektronnyj resurs] // ZNiSO. – 2018. – № 8(305).

URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/gigienicheskaya-otsenka-umstvennoy-rabotosposobnosti-i-emotsionalnogo-sostoyaniya-uchaschihsya-raznogo-pola-5-9-h-klassov-na-urokah-s>

12. Makarova L.V., Luk'yanec G.N. Vliyanie raboty za komp'yuterom na umstvennyu rabotosposobnost' devochek i mal'chikov 10 let [Elektronnyj resurs] // Novye issledovaniya. – 2011. – № 29.

URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-raboty-za-kompyuterom-na-umstvennyu-rabotosposobnost-devochek-i-malchikov-10-let>

13. Peterkova V.A., Nagaeva E.V., Shiryaeva T.Yu. Ocenka fizicheskogo razvitiya detej i podrostkov: Metodicheskie rekomendacii. – M.: FGBU «NMIC endokrinologii» Minzdrava Rossii; Al'fa-Endo, 2017. – 94 s.

14. Normativy fizicheskogo razvitiya, pokazatelej psihomotornyh i kognitivnyh funkcij, umstvennoj rabotosposobnosti, deyatel'nosti serdechno-sosudistoj sistemy, adaptacionnogo potenciala detej 8, 9, 10 let: Posobie dlya vrachej / Baranov A. A., Kuchma V. R., Suhareva L. M. i dr. – M.: NCZD RAMN, 2006.

15. Stepanova M.I. Gigienicheskaya harakteristika osnovnyh faktorov, opredelyayushchih utomitel'nost' urokov v nachal'noj shkole: avtoref. dis. kand. med. nauk. – M., 1984. – 20 s.

16. Stepanova M.I. Bezopasnoe ispol'zovanie interaktivnoj doski // Narodnoe obrazovanie. – 2011. – № 1. – S. 201-204.

17. Stepanova M.I., Sazanyuk Z.I., Polenova M.A., Pashneva I.P. Gigienicheskaya reglamentaciya ispol'zovaniya interaktivnogo oborudovaniya na zanyatijah v detskom sadu // Gigiena i sanitariya. – 2018. – T. 97. – № 3. – S. 226-229.

18. Stepanova M.I., Sazanyuk Z.I., Aleksandrova M.I., Laponova E.D., Shumkova T.V. Gigienicheskie aspekty ispol'zovaniya noutbuka v obuchenii mladshih shkol'nikov // Voprosy shkol'noj i universitetskoj mediciny i zdorov'ya. – 2012. – № 1. – S. 47-50.

19. Stepanova M.I., Sazanyuk Z.I., Laponova E.D. i dr. Obosnovanie reglamentov ispol'zovaniya komp'yuterov s zhidkokristallicheskim monitorom v processe uchebnyh zanyatij // Gigiena i sanitariya. – 2014. – T. 93. – № 1. – S. 108-110.

20. Tangirov H.E., Abdusalomov T.T. Ob ispol'zovanii elektronnyh sredstv obucheniya v processe organizacii uchebnoj deyatel'nosti shkol'nikov [Elektronnyj resurs] // Molodoj uchenyj. – 2014. – № 2(61). – S. 860-864.

URL: <https://moluch.ru/archive/61/9079/>

21. Shihvarger Yulij Grigor'evich Primenenie komp'yuternyh tekhnologij v obrazovatel'nom processe // Sibirskij pedagogicheskij zhurnal. – 2013. – № 4. – S. 132-136.
URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-kompyuternyh-tehnologiy-v-obrazovatel'nom-protsesse28>

22. Burman D.D., Bitan T., Booth J.R. Sex differences in neural processing of language among children // Neuropsychologia. – 2009. – No 46(5). – P. 1349-1362.

23. Laponova E., Vyatleva O., Rapoport I., Stepanova M. Accounting for gender identity in education is one of the bridges to improving the health of schoolchildren // In: The materials of 19th biennial EUSUHM Congress «Mind the gap! Building bridges to health for all young people». 6–8 September 2017: 204 p.

24. Magon A.J. Gender, the Brain and Education: Do Boys and Girls Learn Differently? // University of Victoria. – 2009. – 108 p.

25. Makarova L.V., Lukyanets G.N., Paranicheva T.M., Tyurina E.V. Effect of computer work on the state of physiological functions in children aged 7 to 10 years /Human Physiology. 2017. – Vol. 43, № 2. – P. 177-183.

ПСИХОФИЗИОЛОГИЯ

УДК 373+159.952

DOI: 10.46742/2072-8840-2022-69-1-56-75

ИССЛЕДОВАНИЕ СВЯЗИ МЕЖДУ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ РАЗЛИЧНЫХ КОМПОНЕНТОВ ВНИМАНИЯ, ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ И УСПЕВАЕМОСТЬЮ У ДЕТЕЙ 10-12 ЛЕТ

Илья Витальевич Талалай

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Институт возрастной физиологии РАО», г. Москва, Россия
etalalay.et@gmail.com*

***Аннотация.** В работе представлены результаты анализа возможных корреляционных связей между показателями эффективности различных компонентов внимания (избирательного, распределенного, длительного), показателями использования электронных устройств и академической успеваемостью у детей 10-12 лет. Эффективность компонентов внимания измерялась с помощью созданной ранее батареи компьютеризированных тестов. Для оценки продолжительности, регулярности и сценариев использования детьми электронных устройств применялась специально разработанная электронная анкета. Сведения об успеваемости были предоставлены классными руководителями. Исследование проводилось в здании школы, в нем приняли участие 67 детей (35 мальчиков, 32 девочки) в возрасте $11,175 \pm 0,702$ лет.*

***Ключевые слова:** selective attention, divided attention, sustained attention, screen use, computerized test battery, Go/NoGo, SRT, Flanker task.*

PSYCHOPHYSIOLOGY

RELATIONSHIP AMONG THE EFFICIENCY OF DIFFERENT TYPES OF ATTENTION, SCREEN USE, AND ACADEMIC PERFORMANCE IN CHILDREN AGED 10-12 YEARS

Ilya V. Talalay

*Federal State Budgetary Scientific Institution "institute of age physiology of the
russian academy of education", Moscow, Russia*

Abstract: *Relationship among the Efficiency of Different Types of Attention, Screen Use, and Academic Performance in Children aged 10-12 years. In the present study, we investigated the relationship among screen use, academic performance, and the efficiency of selective, divided, and sustained attention in children aged 10-12 years. We assessed the efficiency of different types of attention by means of computerized tests developed in our previous study. We also created an online questionnaire to analyze the duration, frequency and purpose of screen use. The study was conducted in a school setting. Academic achievement scores were provided by class teachers. A total of 67 children (35 male, 32 female) aged $11,175 \pm 0,702$ years participated in the study.*

Keywords: *selective attention, divided attention, sustained attention, screen use, computerized test battery, Go/NoGo, SRT, Flanker task.*

ВВЕДЕНИЕ

Сегодня трудно представить человека, который бы не использовал электронные устройства. «Цифровизация» населения идёт полным ходом, затрагивая различные возрастные группы и разные сферы жизни человека. Если ещё 30 лет назад компьютерные технологии применялись в основном взрослыми людьми для решения профессиональных задач, то сегодня дети уже с раннего возраста начинают использовать компьютеры, ноутбуки, планшеты и смартфоны для развлечения и обучения [20; 21].

Очевидно, что повсеместное распространение цифровых устройств сталкивает людей с необходимостью обработки большого количества информации, в связи с чем уже с ранних лет значительно возрастает нагрузка на когнитивные функции. Вопрос о том, как подобная нагрузка отражается на психологическом развитии детей, достаточно сложен: в условиях неконтролируемого использования электронных устройств трудно определить, являются ли наблюдаемые различия в психических процессах следствием воздействия определенных компьютерных технологий или, напротив, предрасположенность к использованию таких технологий есть следствие индивидуальных особенностей познавательной сферы. В связи с этим в научной литературе представлены в основном результаты корреляционных исследований, описывающих наличие (или отсутствие) статистических связей между регулярностью или продолжительностью использования электронных устройств и эффективностью тех или иных когнитивных функций.

На наш взгляд наибольший интерес в этом отношении представляет такая когнитивная функция как внимание. Внимание понимается многими исследователями по-разному, из-за чего в литературе представлено множество определений и соответствующих теоретических моделей [1; 2], однако, несмотря на многообразие подходов, большинство исследователей сходятся во мнении о том, что внимание играет ключевую роль в организации любого целенаправленного поведения. Основываясь на данных экспериментальных работ [17; 23], в настоящем исследовании мы рассматривали внимание как комплекс когнитивных процессов, включающий следующие компоненты: (1) способность избирательно концентрироваться на целевом сигнале, игнорируя другие нерелевантные и/или конфликтующие сигналы при их одновременном предъявлении (избирательное внимание); (2) способность концентрироваться на двух или более сигналах (или задачах) одно-

временно, игнорируя нерелевантные стимулы (распределенное внимание) и, наконец, (3) способность длительно и непрерывно концентрироваться на решении монотонных задач (длительное/устойчивое внимание).

В литературе представлены противоречивые данные о связи использования цифровых устройств и эффективности внимания. С одной стороны, есть работы, указывающие на негативные последствия активного использования электронных устройств. Так, согласно сведениям, представленным в обзоре [27] интенсивное использование смартфонов и другой носимой электроники негативно влияет на различные аспекты внимания и может отражаться на учебной деятельности. К тому же в лонгитюдном исследовании [15] было показано, что дети, играющие много в видеоигры, имеют больше проблем с вниманием, что отрицательно сказывается на успеваемости. С другой стороны, есть данные об отсутствии связи или о наличии положительной связи между использованием устройств и эффективностью внимания. В работе Ш. Грина и Д. Бавельер [18] показано, что игра в активные видеоигры улучшает эффективность зрительного внимания. В свою очередь исследование Дж. Фергусона [13] показало, что просмотр телевизора и игра в видеоигры никак не связаны с нарушениями внимания.

Такие противоречивые данные могут быть связаны с разным пониманием содержания внимания исследователями, с разными способами оценки частоты, времени и характера использования электронных устройств, а также с разными подходами к измерению эффективности тех или иных компонентов внимания.

В настоящем исследовании мы анализировали и количественно характеризовали различные компоненты внимания (избирательное, распределенное и устойчивое внимание) с помощью батареи компьютеризированных тестов, разработанных нами ранее [4]. Для оценки продолжительности и регулярности использования, а также для определения сценариев использования детьми электронных устройств применялась специально разработанная электронная анкета. Сведения об академической успеваемости и испытуемых были предоставлены классными руководителями.

Основная задача исследования заключалась в анализе возможных корреляционных связей между измеренными показателями эффективности различных компонентов внимания, показателями использования электронных устройств и академической успеваемостью у детей 10-12 лет.

ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Обследуемые

В исследовании приняли участие 67 детей из четвёртых и пятых классов (35 мальчиков, 32 девочки, средний возраст – $11,175 \pm 0,702$ лет).

Исследование проводилось в МБОУ «Средняя общеобразовательная школа №19» города Химки.

Батарея тестов

Каждый испытуемый выполнял набор из 6 тестов на ноутбуке. В набор входили следующие тесты:

- (1) Простая зрительно-моторная реакция («SRT»)

Этот тест [8; 25] служит для оценки уровня неспецифической активации (общего уровня бодрствования). Задача испытуемого – как можно быстрее нажимать на определенную клавишу в ответ на появление одного стимула (изображение апельсина). Стимул (рис. 1 (А)) предъявляется 30 раз, с варьируемым в квазислучайном порядке межстимульным интервалом от 1 до 2 сек. Случайное варьирование межстимульного интервала позволяет исключить антиципацию момента предъявления очередного стимула.

(2) Фланкер-тест («FLANKER»)

Этот тест [11; 12; 16] служит для измерения эффективности селективного (избирательного) внимания, которое обеспечивает выделение целевого сигнала при его интерференции с другими схожими по ряду параметров сигналами. Оценка степени избирательности внимания в этом тесте строится на основе сравнения числа ошибок и времени реакции (ВР) в условиях, когда реакция на целевой стимул происходит в нейтральном (neutral), облегчающем (congruent) и затрудняющем (incongruent) контекстах (рис. 1, (Е)). Фланкер-тест основан на реакции выбора из двух альтернатив. На экране предъявляется 5 выстроенных по горизонтали стимулов: стрелки, направленные влево или вправо, или нейтральные горизонтальные линии без направлений. Задача испытуемого – как можно быстрее реагировать на направление центрального стимула (стрелка, направленная либо влево, либо вправо), нажимая на соответствующую клавишу (левая или правая стрелка). Тест состоит из 90 последовательных проб. Направление целевого стимула меняется в квазислучайном порядке.

(3) Тест Go-NoGo с редким Go-сигналом («GNG-1»)

Этот тест [7; 16] служит для оценки длительного внимания – уровня поддержания внимания к возникновению редких релевантных событий в потоке нерелевантных. Оценка производится за счет анализа долговременных трендов числа ошибок и времени реакции. Испытуемому предъявляются с интервалом в 2 сек по одному следующие стимулы: изображение винограда, дыни или баклажана (рис. 1, (Г)). Задача испытуемого – как можно быстрее реагировать нажатием на клавишу при появлении целевого стимула (виноград), игнорируя остальные стимулы. Всего в тесте 120 проб, в 36 (30 %) из них предъявляется целевой стимул. Все изображения предъявляются в квазислучайном порядке. Среди нецелевых стимулов был стимул-ловушка, зрительно похожий на целевой, но не требующий реагирования.

(4) Тест Go-NoGo с редким NoGo-сигналом («GNG-2»)

Этот тест [7; 16]. служит для измерения уровня поддержания внимания к возникновению редких нерелевантных событий в потоке релевантных (длительного внимания) и способности затормозить импульсивную реакцию. Оценка производится за счет анализа долговременных трендов числа ошибок и времени реакции. Испытуемому предъявляются с интервалом в 2 сек по одному следующие стимулы: изображения мандарина, яблока или вишни (рис. 1, (Д)). Задача испытуемого – как можно быстрее реагировать нажатием на клавишу при появлении всех изображений, кроме яблока. Всего в тесте 120 проб, в 48 (40 %) из них предъявляется нецелевой стимул (яблоко). Все изображения предъявляются в квазислучайном порядке. Среди релевантных стимулов (требующих моторного ответа) был стимул-ловушка, похожий зрительно на нецелевой стимул.

(5) Тест на обнаружение одного сигнала в нескольких потоках («DIV-1»)

Этот тест служит для измерения распределения внимания между 9 пространственными каналами, в каждом из которых возможно появление стимула-цели. Испытуемому предъявляется матрица из 9 стимулов (3x3) с изображениями различных фруктов и овощей. Матрицы сменяются каждые 2 сек. Задача испытуемого – как можно быстрее реагировать нажатием на клавишу при обнаружении в матрице целевого стимула (помидор, рис. 1, (Б)). Всего в тесте 60 проб, в 30 из них случайным образом предъявляется целевой стимул.

(6) Тест на обнаружение двух сигналов в нескольких потоках («DIV-2»)

Этот тест также служит для измерения распределения внимания между 9 пространственными каналами, однако ситуация для распределения внимания более сложная. В данном случае релевантная ситуация, когда испытуемый нажимает на кнопку, требует одновременного появления в двух случайно выбранных каналах двух разных целевых изображений (клубника и лимон, рис. 1, (В)). Всего в тесте 70 проб, в 15 из них предъявляются оба целевых стимула.

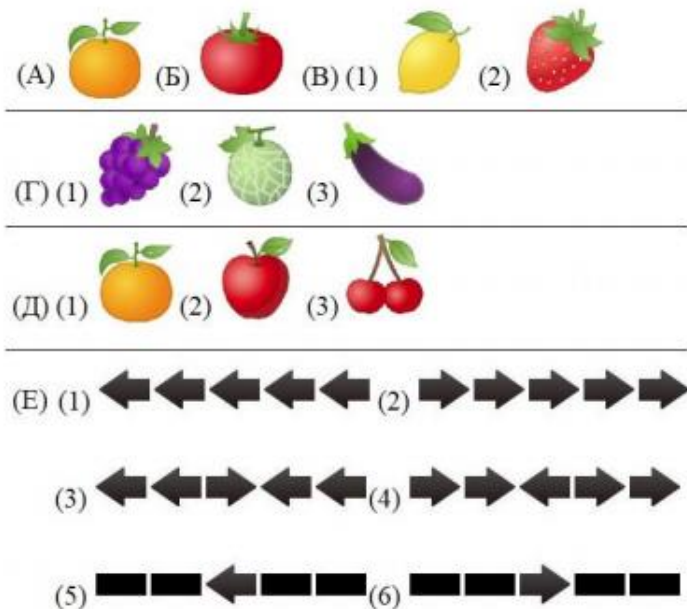


Рисунок 1. Стимульный материал. (А) – целевой стимул в задаче «SRT»; (Б) – целевой стимул в задаче «DIV-1»; (В) (1, 2) – целевые стимулы в задаче «DIV-2»; (Г) – стимулы в задаче «GNG-1»: (1) – целевой стимул (GO-стимул), (2) – нецелевой стимул (NOGO-стимул), (3) – нецелевой стимул-ловушка; (Д) – стимулы в задаче «GNG-2»: (1) – целевой стимул (GO-стимул), (2) – нецелевой стимул (NOGO-стимул), (3) – целевой стимул-ловушка; (Е) – стимулы в задаче «FLANKER»: (1, 2) – облегчающие (congruent) контексты (целевой стимул в центре), (3, 4) – затрудняющие (incongruent) контексты (целевой стимул в центре), (5, 6) – нейтральные (neutral) контексты (целевой стимул в центре)

Все тесты были реализованы с помощью Psychtoolbox-3 (<http://psychtoolbox.org>) в вычислительной среде Octave 6.1.0 (<https://www.gnu.org/software/octave>). Использовалось два порядка предъявления тестов испытуемым:

- (1) «SRT», «FLANKER», «DIV-1», «GNG-1», «DIV-2», «GNG-2»;
- (2) «SRT», «GNG-1», «DIV-1», «GNG-2», «DIV-2», «FLANKER».

Порядок предъявления тестов менялся от испытуемого к испытуемому. Все стимулы (рис. 1) были вписаны в квадрат с угловыми размерами $1,5^\circ \times 1,5^\circ$. Эксперимент проводился с помощью ноутбука. В качестве ответного устройства использовалась клавиатура компьютера. Во всех тестах, кроме теста «FLANKER», для ответа испытуемый должен был нажать клавишу «↓». В тесте «FLANKER» испытуемые нажимали клавиши «→» или «←». Направление стрелок на клавишах ответного устройства должно было соответствовать направлению центральной стрелки в ряду предъявляемых стрелок.



Рисунок 2. (1) – мобильный телефон (кнопочный); (2) – смартфон; (3) – планшет; (4) – стационарный компьютер; (5) – ноутбук; (6) – мобильная игровая консоль; (7) – игровая приставка, подключенная к телевизору; (8) – телевизор (просмотр телепередач, фильмов, мультфильмов)

Электронная анкета

Кроме прохождения компьютеризированных тестов, каждый ребенок заполнял электронную анкету (<https://forms.gle/Wd9PTXrXCSYgbCeM9>). Анкетирование было направлено на оценку продолжительности и регулярности использования детьми цифровых устройств с экраном в развлекательных и образовательных целях, а также на выявление особенностей взаимодействия детей с цифровыми устройствами.

Анкета включала следующие вопросы:

1. Как тебя зовут?
2. Когда ты родился/родилась?
3. Дата заполнения анкеты
4. В каком ты классе?
5. Последняя итоговая оценка по русскому языку

Варианты ответа: 1, 2, 3, 4, 5

ИССЛЕДОВАНИЕ СВЯЗИ МЕЖДУ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ РАЗЛИЧНЫХ КОМПОНЕНТОВ ВНИМАНИЯ, ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ И УСПЕВАЕМОСТЬЮ У ДЕТЕЙ 10-12 ЛЕТ

6. Последняя итоговая оценка по математике

Варианты ответа: 1, 2, 3, 4, 5

7. Чем из перечисленного ты пользуешься регулярно? Можно выбрать несколько вариантов ответа (рисунок 2)

8. Сколько **времени в день** ты обычно проводишь, используя следующие гаджеты, в течение **учебной недели**? В каждом столбце (таблица 1) может стоять только одна галочка.

Таблица 1. Пункты анкеты 8 и 9 с примером заполнения

	Мобильный телефон	Смартфон	Планшет	Стационарный компьютер	Ноутбук	Мобильная игровая консоль	Игровая приставка, подключенная к монитору (телевизору)	Телевизор (просмотр телепередач, фильмов, мультфильмов)
Не использую			✓	✓		✓		
0 – 30 минут	✓							
30 минут – 1 час					✓		✓	✓
1 – 1,5 часа		✓						
1,5 – 2 часа								
2 – 2,5 часа								
2,5 – 3 часа								
3 – 3,5 часа								
3,5 – 4 часа								
4 – 4,5 часа								

Примечание: За галочку в строке «Не использую» электронному устройству присваивалось 0 баллов; за галочку в строке «0 – 30» – 1 балл; за галочку в строке «0 – 30» – 2 балла; за галочку в строке «30 минут – 1 час» – 3 балла; за галочку в строке «1 – 1,5 часа» – 4 балла; за галочку в строке «2 – 2,5 часа» – 5 баллов; за галочку в строке «2,5 – 3 часа» – 6 баллов; за галочку в строке «3 – 3,5 часа» – 7 баллов; за галочку в строке «3,5 – 4 часа» – 8 баллов; за галочку в строке «4 – 4,5 часа» – 9 баллов.

9. Сколько **времени в день** ты обычно проводишь, используя следующие гаджеты, **на выходных**? В каждом столбце (таблица 1) может стоять только одна галочка.

10. Как часто ты используешь следующие гаджеты в течение **учебной недели**? В каждой строке (таблица 2) может стоять только одна галочка.

Таблица 2. Пункты анкеты 10 и 11 с примером заполнения

	Никогда	Редко	Иногда	Часто	Постоянно (очень часто)
Кнопочный телефон		✓			
Смартфон				✓	
Планшет	✓				
Компьютер	✓				
Ноутбук		✓			
Мобильная игровая консоль	✓				
Приспособка (Playstation, Xbox...)			✓		
Телевизор		✓			

Примечание: За галочку в столбце «Никогда» электронному устройству присваивалось 0 баллов; за галочку в столбце «Редко» – 1 балл; за галочку в столбце «Иногда» – 2 балла; за галочку в столбце «Часто» – 3 балла; за галочку в столбце «Постоянно (очень часто)» – 4 балла.

11. Как часто ты используешь следующие гаджеты **на выходных**? В каждой строке (таблица 2) может стоять только одна галочка.

12. С какой целью ты используешь гаджеты в течение **учебной недели**? Выбери для каждого действия вариант "никогда", "редко", "иногда", "часто" или "постоянно (очень часто)" (таблица 3).

13. С какой целью ты используешь гаджеты **на выходных**? Выбери для каждого действия вариант "никогда", "редко", "иногда", "часто" или "постоянно (очень часто)" (таблица 3).

14. Если ты играешь в видеоигры, укажи, пожалуйста, их названия.

По окончании исследования преподаватели предоставляли сведения об оценках испытуемых для выявления корреляционных связей показателей, полученных с помощью тестов и анкеты, с успеваемостью.

ИССЛЕДОВАНИЕ СВЯЗИ МЕЖДУ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ РАЗЛИЧНЫХ КОМПОНЕНТОВ ВНИМАНИЯ, ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ И УСПЕВАЕМОСТЬЮ У ДЕТЕЙ 10-12 ЛЕТ

Таблица 3. Пункты анкеты 12 и 13 с примером заполнения

	Никогда	Редко	Иногда	Часто	Постоянно (очень часто)
1. Чтение статей в электронных энциклопедиях, социальных сетях, блогах и т.д. для подготовки ДЗ			✓		
2. Просмотр видеороликов для подготовки ДЗ				✓	
3. Чтение статей в электронных энциклопедиях, социальных сетях, блогах и т.д. ради собственного интереса			✓		
4. Просмотр видеороликов ради собственного интереса		✓			
5. Обсуждение уроков с друзьями по видеотрансляции	✓				
6. Обсуждение с друзьями других тем (не уроков) по видеотрансляции	✓				
7. Обсуждение уроков с друзьями в мессенджерах (переписка в WhatsApp, VK, Viber и т.д.)			✓		
8. Обсуждение с друзьями других тем (не уроков) в мессенджерах (переписка в WhatsApp, VK, Viber и т.д.)			✓		
9. Печатание текстов, создание презентаций, подготовка проектов	✓				
10. Занятие творчеством (создание видеороликов, рисование и т.д.)	✓				
11. Игра в видеоигры			✓		

***Примечание:** За отметку в столбце «Никогда» виду деятельности присваивалось 0 баллов; за отметку в столбце «Редко» – 1 балл; за отметку в столбце «Иногда» – 2 балла; за отметку в столбце «Часто» – 3 балла; за отметку в столбце «Постоянно (очень часто)» – 4 балла.*

Использование описанных методов в исследовании было одобрено этическим комитетом Института возрастной физиологии РАО.

РЕЗУЛЬТАТЫ

На разных этапах статистического анализа данных применялись разные поправки на множественную проверку гипотез. Соответствующая поправка указана отдельно в каждом разделе (подразделе) главы.

При анализе связи типа и характера деятельности при использовании электронных устройств с эффективностью различных компонентов внимания (раздел 4), а также при анализе связи успеваемости с эффективностью компонентов внимания и использованием электронных устройств (раздел 5) некоторые корреляции оказались незначимыми после поправки на множественную проверку гипотез, тем

не менее мы описали те из них, которые находят отражение в результатах других экспериментальных работ.

1. Анализ частоты и времени использования различных цифровых устройств (смартфон, планшет, ноутбук, стационарный компьютер, игровая приставка, подключенная к телевизору, телевизор)

На основании полученных средних баллов частоты и времени использования каждого электронного устройства (вопросы 8 – 11 анкеты) из дальнейшего анализа были исключены устройства, которые реже всего отмечались участниками исследования, а именно: кнопочный телефон и мобильная игровая консоль.

Средние баллы по оставшимся устройствам использовались для парных сравнений.

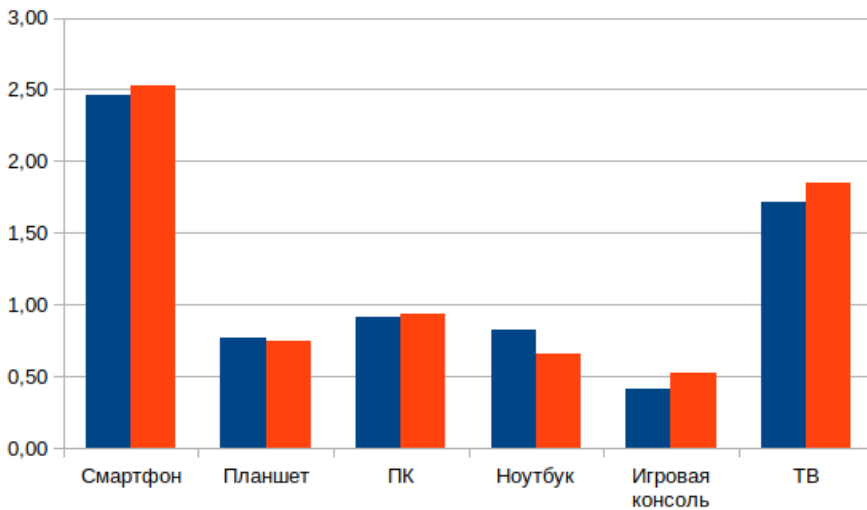


Рисунок 3. Время использования (в день) электронных устройств (в баллах) в течение учебной недели – синий цвет и на выходных – красный цвет. Игровая консоль = игровая приставка, подключенная к телевизору; ПК = стационарный компьютер; ТВ = телевизор

Сравнения времени использования различных устройств в течение учебной недели и в выходные дни выявило наиболее длительное использование двух устройств: смартфона и телевизора (рисунок 3).

Для учебной недели значимые различия по критерию Вилкоксона были выявлены между смартфоном и всеми остальными устройствами ($p_s \leq 0,002$), а также между телевизором и планшетом, игровой консолью и ПК ($p_s < 0,001$). При этом время использования смартфона было больше, чем время использования телевизора ($p = 0,002$).

Для выходных дней значимые различия наблюдались между смартфоном и всеми устройствами, кроме телевизора ($p_s < 0,001$), а также между телевизором и планшетом, ноутбуком, игровой консолью и ПК ($p_s < 0,001$). С учетом поправки

ИССЛЕДОВАНИЕ СВЯЗИ МЕЖДУ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ РАЗЛИЧНЫХ КОМПОНЕНТОВ ВНИМАНИЯ, ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ И УСПЕВАЕМОСТЬЮ У ДЕТЕЙ 10-12 ЛЕТ

на множественные сравнения различия считались значимыми при $p < 0,05/15 = 0,0033$.

Сравнения частоты использования различных устройств в течение учебной недели и в выходные дни выявило более частое использование двух устройств: смартфона и телевизора (рисунок 4).

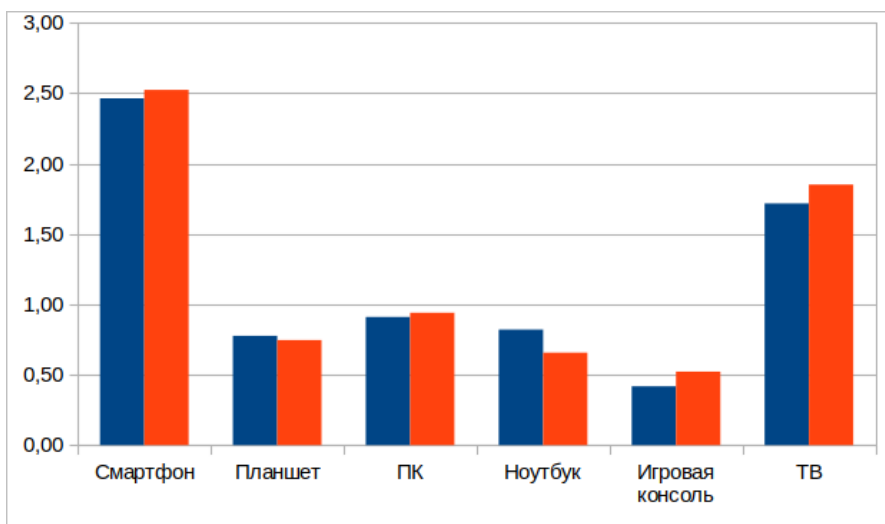


Рисунок 4. Частота использования электронных устройств (в баллах) в течение учебной недели – синий цвет и на выходных – красный цвет. Игровая консоль = игровая приставка, подключенная к телевизору; ПК = стационарный компьютер; ТВ = телевизор

Для учебной недели значимые различия по критерию Вилкоксона были выявлены между смартфоном и всем остальными устройствами ($p_s < 0,001$), включая телевизор, а также между телевизором и планшетом, ноутбуком, игровой консолью и ПК ($p_s < 0,001$).

Для выходных дней значимые различия наблюдались между смартфоном и всеми устройствами, включая телевизор ($p_s \leq 0,002$), а также между телевизором и планшетом, ноутбуком, стационарной игровой консолью и ПК ($p_s < 0,001$). С учетом поправки на множественные сравнения различия считались значимыми при $p < 0,05/15 = 0,0033$.

2. Анализ частоты использования электронных устройств при различных видах деятельности (без учета типа устройства)

На основании данных анкетирования были сформированы две группы интегральных шкал, характеризующих взаимодействие ребенка с электронными устройствами (ЭУ) с точки зрения *типа* (использование устройств для помощи в выполнении ДЗ (вопросы 1, 2, 5, 7, 9 из анкеты), развлечения (вопросы 3, 4, 6, 8, 10, 11 из анкеты), социального взаимодействия (вопросы 5, 6, 7, 8 из анкеты)) и

характера (чтение текста с экрана (вопросы 1 и 3 из анкеты), просмотр видео с экрана (вопросы 2 и 4 из анкеты), создание контента (вопросы 9 и 10 из анкеты), игра в видеоигры (вопрос 11 из анкеты)) деятельности.

2.1 В зависимости от типа деятельности (использование устройств для помощи в выполнении ДЗ, развлечения, социального взаимодействия)

Статистический анализ выявил доминирование использования электронных устройств (ЭУ) для развлечения, которое отмечалось детьми в анкете чаще, чем использования устройств для помощи в выполнении ДЗ ($p < 0,001$) и социальное взаимодействие ($p < 0,001$). В свою очередь, социальное взаимодействие отмечалось чаще, чем использования устройств для помощи в выполнении ДЗ ($p < 0,001$) (рис. 5). С учетом поправки на множественные сравнения различия считались значимыми при $p < 0,05/3 = 0,0167$.

2.2 В зависимости от характера деятельности (чтение текста с экрана, просмотр видео с экрана, создание контента, игра в видеоигры)

Результаты анализа показали, что чаще всего дети 10-12 лет используют электронные устройства для игры в видеоигр: значимые различия выявлены по сравнению с чтением текста ($p < 0,001$), просмотром видео ($p < 0,001$) и созданием контента ($p < 0,001$). На втором месте по частоте использования – просмотр видео. Этот вид деятельности отличается от чтения ($p = 0,011$) и создания контента ($p < 0,001$). В свою очередь, чтение отмечается детьми чаще, чем создание контента ($p = 0,014$) (рисунок 5). С учетом поправки на множественные сравнения различия считались значимыми при $p < 0,05/6 = 0,0083$.

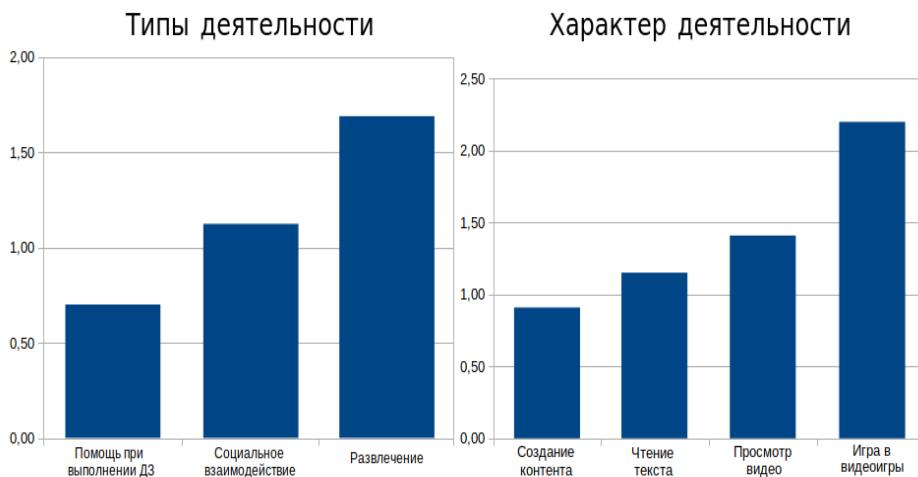


Рисунок 5. Частота использования электронных устройств (в баллах) в разных сценариях. Типы и характер деятельности

3. Анализ связи времени и частоты использования смартфона и телевизора с эффективностью различных компонентов внимания

ИССЛЕДОВАНИЕ СВЯЗИ МЕЖДУ ЭФФЕКТИВНОСТЬЮ РАЗЛИЧНЫХ КОМПОНЕНТОВ ВНИМАНИЯ, ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЦИФРОВЫХ УСТРОЙСТВ И УСПЕВАЕМОСТЬЮ У ДЕТЕЙ 10-12 ЛЕТ

На рисунке 6 представлено время реакции и процент правильных ответов для каждой задачи из компьютеризированной батареи тестов.



Рисунок 6. Средние значения времени реакции (в миллисекундах) и точности (процент правильных ответов) при выполнении детьми 10-12 лет тестов общего уровня бодрствования (SRT), эффективности длительного внимания (GNG-1, GNG-2), эффективности распределенного внимания (DIV-1, DIV-2) и эффективности избирательного внимания (FLANKER (усложняющий контекст)) из компьютеризированной батареи тестов

Для оценки корреляционных связей во всех статистических тестах использовался коэффициент ранговой корреляции Спирмена.

В ходе статистического анализа не было выявлено значимых связей времени или частоты использования смартфона и телевизора с эффективностью различных компонентов внимания.

4. Анализ связи типа и характера деятельности при использовании электронных устройств с эффективностью различных компонентов внимания.

Статистический анализ связи между эффективностью различных компонентов внимания и **типом деятельности** при использовании электронных устройств не выявил значимых корреляций.

При анализе связи между эффективностью различных компонентов внимания и **характером деятельности** при использовании электронных устройств корреляции считались статистически значимыми при $p < 0,05/24 = 0,0021$, если анализировалась связь между использованием устройств и временем реакции в тестах внимания, и при $p < 0,05/20 = 0,0025$, если анализировалась связь между использованием устройств и процентом правильных ответов в тестах внимания.

Была обнаружена отрицательная корреляция между частотой использования электронных устройств для игр и временем реакции при выполнении теста FLANKER (усложняющий контекст): $R = -0,262$; $p = 0,038$. С учетом поправки на множественную проверку гипотез связь оказалась незначимой, однако она соответствует результатам исследования Ш. Грина и Д. Бавельер [18], указывающим на положительную связь игры в активные видеоигры и эффективности зрительно-го избирательного внимания.

5. Анализ связи успеваемости с эффективностью компонентов внимания и использованием электронных устройств

При анализе связи **успеваемости со временем и частотой использования смартфона и телевизора** была обнаружена значимая на уровне тенденции отрицательная корреляция успеваемости со временем ($R = -0,271$; $p = 0,026$) просмотра телевизора в течение учебной недели, а также значимая отрицательная корреляция успеваемости с частотой ($R = -0,331$; $p = 0,006$) просмотра телевизора в течение учебной недели. При этом с учетом поправки на множественную проверку гипотез корреляции считались значимыми при $p < 0,05/2 = 0,0250$.

В ходе анализа связи **успеваемости с типом и характером деятельности при использовании цифровых устройств** корреляции считались значимыми при $p < 0,05/3 = 0,0167$ (связь успеваемости с типом деятельности) или при $p < 0,05/4 = 0,0125$ (связь успеваемости с характером деятельности). Была обнаружена отрицательная корреляция успеваемости с частотой использования электронных устройств для просмотра видеороликов ($R = -0,256$; $p = 0,043$), которая, однако, оказалась незначимой с учётом указанной поправки на множественную проверку гипотез.

Схожие результаты представлены в работе [19]: авторы обнаружили, что пассивное использование устройств с экраном (не подразумевающее глубокого осмысления предьявляемой информации, какого-либо взаимодействия и проявления творческих способностей) негативно коррелирует с математическими достижениями, научными знаниями (science knowledge), а также с развитием управляющих функций и социальных навыков.

В ходе анализа связи **успеваемости с эффективностью различных видов внимания** использовалась следующая поправка на множественную проверку гипотез: корреляции считались значимыми при $p < 0,05/6 = 0,0083$ (связь успеваемости с ВР в тестах внимания) или при $p < 0,05/5 = 0,0100$ (связь успеваемости с процентом правильных ответов в тестах внимания). Были обнаружены незначимые (с учётом поправок) положительные корреляции успеваемости с процентом правильных ответов в тестах «GNG-2» ($R = 0,242$; $p = 0,049$) и «FLANKER» ($R = 0,260$; $p = 0,033$), что, в свою очередь, согласуется с другими научными исследованиями. Так, о положительной связи успеваемости и эффективности длительного внимания говорится в [5] и [10], а в обзоре [26] представлены результаты, которые подчеркивают важную роль избирательного внимания в освоении навыков, имеющих непосредственное отношение к академической успеваемости, таких как анализ устной речи, чтение, а также решение некоторых математических задач.

Статистический анализ выявил значимую на уровне тенденции корреляцию между успеваемостью и общим уровнем бодрствования: чем выше средняя оценка

по русскому языку и математике, тем меньше среднее время реакции у испытуемых при выполнении теста «SRT» ($R = -0,314$; $p = 0,010$).

ОБСУЖДЕНИЕ

В литературе представлены противоречивые данные о связи использования цифровых устройств, эффективности внимания и успеваемости. С одной стороны, есть работы, указывающие на негативные последствия активного использования цифровых устройств [14; 15; 24]. В лонгитюдном исследовании [15], проводимом с участием 3034 школьников в возрасте 8–17 лет, было показано, что дети, много играющие в видеоигры, имеют больше проблем с вниманием, что, в свою очередь, отрицательно сказывается на успеваемости. Исследователями было выдвинуто предположение, что просмотр телевизора и игра в видеоигры замещают другие виды деятельности (в частности учебную), необходимые для развития самоконтроля и способности подавлять импульсивные реакции, что снижает эффективность внимания. К тому же отмечалось, что телевизионные передачи и видеоигры содержат большое количество ярких стимулов, удерживающих внимание, в связи с чем со временем способность ребёнка удерживать внимание самостоятельно ухудшается. С другой стороны, есть данные об отсутствии или о наличии положительной связи между использованием устройств, эффективностью внимания и успеваемостью. Так, результаты лонгитюдного исследования К. Бауэрса и М. Берланда показали, что умеренная игра в видеоигры (1—2 часа в день) положительно коррелирует с оценками по математике и чтению [6]. Исследование А. Поссо [22] выявило что 15-летние школьники, ежедневно играющие в онлайн-игры, демонстрируют более высокие результаты по естественным наукам и математике. В работе отмечается, что такой эффект может быть вызван необходимостью решать в ходе игры разнообразные задачи, требующие от детей аналитического и логического мышления, а также навыков быстрого чтения. При этом пассивная деятельность в интернете (просмотр социальных сетей) негативно отражается на успеваемости. Схожие результаты представлены в работе [19]: авторы обнаружили, что пассивное использование устройств с экраном (не подразумевающее глубокого осмысления предъявляемой информации, какого-либо взаимодействия и проявления творческих способностей) детьми дошкольного возраста негативно коррелирует с математическими достижениями, научными знаниями (science knowledge), а также с развитием управляющих функций и социальных навыков. В работе Дж. Фергусона [13] было показано, что просмотр телевизора и игра в видеоигры не имеют отношения к нарушениям внимания и низкой успеваемости. На отсутствие связи между увлеченностью видеоиграми и успеваемостью также указывают А. Друммонд и Дж. Сауер [9]. В работе Ш. Грина и Д. Бавельер [18] показано, что игра в активные видеоигры положительно влияет на эффективность зрительного внимания. По мнению Д. Джентайла и коллег [15] диаметрально противоположные результаты, отражающие связь эффективности внимания и использования электронных устройств, можно объяснить разными подходами к пониманию содержания внимания. Джентайл и коллеги рассматривали внимание скорее как способность к длительному целенаправленному поведению и продол-

жительной умственной деятельности при решении сложных, скучных, монотонных задач (в нашем исследовании такому определению соответствует длительное/непрерывное внимание). В свою очередь, Грин и Бавельер рассматривали внимание как способность эффективно извлекать и обрабатывать зрительную информацию, представленную во внешнем мире (в нашем исследовании – избирательное и распределенное внимание). Таким образом, исходя из вышесказанного, можно предположить, что длительное использование электронных устройств положительно отражается на эффективности зрительного избирательного и распределенного внимания, но плохо сказывается на эффективности непрерывного внимания.

Результаты, проводимого нами исследования, показали, что наиболее популярными устройствами по частоте и времени использования среди учеников 4-5 классов являются телевизор и смартфон. При этом чаще всего устройства используются для развлечения, а именно для просмотра видеороликов и игры в видеоигры. Корреляционный анализ показал, что в течение учебной недели (но не в выходные дни) частота и время просмотра телевизора отрицательно коррелируют с успеваемостью. Такие результаты можно объяснить тем, что время, необходимое для подготовки к урокам, тратится на просмотр видеороликов. К тому же результаты настоящей работы вместе с результатами других научных исследований [5; 10; 26] дают основания полагать, что успеваемость положительно коррелирует с эффективностью устойчивого и избирательного внимания – компонентами, отражающими способность длительно удерживать внимание на монотонных задачах и отделять нужные объекты от ненужных.

Что касается связей между эффективностью различных компонентов внимания и сценариями использования электронных устройств, то на основании результатов настоящего исследования и данных работы [18] можно выдвинуть предположение о наличии положительной связи между эффективностью избирательного внимания и частотой использования электронных устройств для видеоигр, что предполагает активное взаимодействие ребенка со значимой информацией для достижения положительного результата.

ВЫВОДЫ

Было проведено исследование связи между эффективностью различных компонентов внимания, использованием цифровых устройств и успеваемостью у детей 10-12 лет. Эффективность разных аспектов внимания измерялась с помощью созданной ранее батареи компьютеризированных тестов [4]. Для оценки продолжительности, регулярности и сценариев использования детьми электронных устройств была разработана электронная анкета. Сведения об успеваемости были предоставлены классными руководителями.

Было установлено, что наиболее популярными устройствами по частоте и времени использования среди детей 10-12 лет являются телевизор и смартфон. При этом чаще всего электронные устройства используются для развлечения, а именно для просмотра видеороликов и игры. Корреляционный анализ показал, что в течение учебной недели (но не в выходные дни) частота и время просмотра телевизора отрицательно коррелируют с успеваемостью. К тому же наблюдалась

отрицательная связь между успеваемостью и частотой использования электронных устройств для просмотра видеороликов, что соотносится с существующими литературными данными [19].

Результаты исследования говорят в пользу наличия положительной связи между успеваемостью и эффективностью устойчивого и избирательного внимания, а также о наличии положительной связи между эффективностью избирательного внимания и частотой использования электронных устройств для игры в видеоигры, что находит отражение в ряде научных исследований [5; 10; 18; 26].

Статистический анализ также выявил положительную корреляцию между успеваемостью и показателем общего уровня бодрствования в тесте на простую зрительно-моторную реакцию.

РЕКОМЕНДАЦИИ

На основании полученных в настоящем исследовании результатов и анализа литературных данных [3; 6; 9; 13; 14; 15; 18; 22; 24] можно сформулировать набор базовых рекомендаций для родителей по использованию цифровых устройств школьниками:

- Стоит давать возможность детям (не в ущерб урокам) использовать электронные устройства для активного «потребления» контента (игра в видеоигры, поиск познавательной информации в интернете, общение), однако рекомендуется ограничить время использования двумя часами.

- Рекомендуется минимизировать время использования электронных устройств в течение учебной недели для пассивного «потребления» контента (просмотр видео со смартфона, планшета, компьютера и по телевизору) и по возможности перенести эти занятия на выходные дни.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дормашев Ю.Б., Романов В.Я. Психология внимания. – М.: МПСИ: Флинта, 2002. – 376 с.
2. Когнитивная психология: история и современность. Хрестоматия; пер. с англ./ Под ред. М.В. Фаликман, В.Ф. Спиридонова. – М.: Ломоносовъ, 2011. – 384 с.
3. Солдатова Г.У., Теславская О.И. Видеоигры, академическая успеваемость и внимание: опыт и итоги зарубежных эмпирических исследований детей и подростков // Современная зарубежная психология. – 2017. – Т. 6, № 4. – С. 21-28.
4. Талалай И.В., Курганский А.В., Мачинская Р.И. Оценка связи между эффективностью различных видов произвольного внимания и использованием цифровых устройств у детей 8–9 лет: апробация разработанных компьютеризированных тестов // Новые исследования. – 2020. – № 1(61). – С. 5-18.
5. Alavi M., Seng J.H., Mustaffa M.S., Ninggal M.T., Amini M., Latif A.A. Attention, Impulsiveness, and Gender in Academic Achievement Among Typically Developing Children // Perceptual and Motor Skills. – 2019. – Vol. 126, № 1. – P. 5-24.

6. Bowers A. Berland M. Does recreational computer use affect high school achievement? // *Educational Research and Development*. – 2013. – Vol. 61, № 1. – P. 51-69.
7. Casey B.J., Trainor R.J., Orendi J.L., Schubert A.B., Nystrom L.E., Giedd J.N., Castellanos F.X., Haxby J.V., Noll D.C., Cohen J.D., Forman S.D., Dahl R.E., Rapoport J.L. A developmental functional MRI study of prefrontal activation during performance of a go-no-go task // *Journal of Cognitive Neuroscience*. – 1997. – Vol. 9. № 6. – P. 835-847.
8. Deary I.J., Liewald D., Nissan J. A free, easy-to-use, computer-based simple and four-choice reaction time programme: The Deary-Liewald reaction time task // *Behavior Research Methods*. – 2011. – Vol. 43, № 1. – P. 258-268.
9. Drummond A., Sauer J. Video-Games Do Not Negatively Impact Adolescent Academic Performance in Science, Mathematics or Reading // *PLoS ONE*. – 2014. – Vol. 9. – № 4. – P. e87943.
10. Edley R.S., Knopf I.J. Sustained Attention as a Predictor of Low Academic Readiness in a Preschool Population // *Journal of Psychoeducational Assessment*. – 1987. – Vol. 5, № 4. – P. 340-352.
11. Eriksen B.A., Eriksen C.W. Effects of noise letters upon the identification of a target letter in a nonsearch task // *Perception & Psychophysics*. – 1974. – V. 16. – № 1. – P. 143-149.
12. Fan J., McCandliss B.D., Sommer T., Raz A., Posner M.I. Testing the efficiency and independence of attentional networks // *Journal of Cognitive Neuroscience*. – 2002. – Vol. 14, № 3. – P. 340-347.
13. Ferguson J. The influence of television and video game use on attention, and school problems: A multivariate analysis with other risk factors controlled // *Journal of Psychiatric Research*. – 2010. – Vol. 45, № 6. – P. 808-813.
14. Gentile D. Pathological video-game us among youth ages 8 to 18: A national study // *Psychological Science*. – 2009. – Vol. 20. – № 5. – P. 594-602.
15. Gentile D., Lim C.L., Khoo A. Video game playing, attention problems, and impulsiveness: evidence of bidirectional causality // *Psychology of popular media culture*. – 2012. – Vol. 1, № 1. – P. 62-70.
16. Gratton G., Cooper P., Fabiani M., Carter C.S., Karayanidis F. Dynamics of cognitive control: Theoretical bases, paradigms, and a view for the future // *Psychophysiology*. – 2017. – Vol. 55, № 3. – P. 13016.
17. Gray R., James G., Winterbottom M. Relationship between sustained, orientated, divided, and selective attention and simulated aviation performance: Training & pressure effects // *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*. – 2016. – Vol. 5. – № 1. – P. 34-42.
18. Green C.S., Bavelier D. Action video game modifies visual selective attention // *Nature*. – 2003. – Vol. 423. – P. 534-537.
19. Hu B.Y., Johnson G.K., Teo T., Wu Zh. Relationship Between Screen Time and Chinese Children's Cognitive and Social Development // *Journal of Research in Childhood Education*. – 2020. – Vol. 34, № 2. – P. 1-25.
20. Meyer D.E. From savannas to blue-phase LCD screens: Prospects and perils for child development in the Post-Modern Digital Information Age // *Proc Natl Acad Sci U S A*. – 2018. – Vol. 115, № 40. – P. 9845-9850.

21. Paudel S., Jancey J., Subedi N., Leavy J. Correlates of mobile screen media use among children aged 0–8: a systematic review // *BMJ Open*. – 2017. – Vol. 7. – P. 14585.
22. Posso A. Internet Usage and Educational Outcomes Among 15-Year-Old Australian students // *International Journal of Communication*. – 2016. – Vol. 10. – P. 3851-3876.
23. Richards G.P., Samuels S.J., Turnure J.E., Ysseldyke J.E. Sustained and Selective Attention in Children with Learning Disabilities // *Journal of Learning Disabilities*. – 1990. – Vol. 23, № 2. – P. 129-136.
24. Rosen L., Lim A.F., Felt J., Carrier L.M., Cheever N.A., Lara-Ruiz J.M., Mendoza J.S., Rokkum J. Media and technology use predicts ill-being among children, preteens and teenagers independent of negative health impacts of exercise and eating habits // *Computers in Human Behavior*. – 2014. – Vol. 35. – P. 364-375.
25. Stebbins G.T. Neuropsychological testing / C.G. Goetz (Ed.) // *Textbook of clinical neurology* (Third Edition). – Chicago, IL: W.B. Saunders, 2007. – P. 539-557.
26. Stevens C., Bavelier D. The role of selective attention on academic foundations: a cognitive neuroscience perspective // *Dev Cogn Neurosci*. – 2012. – Vol. 2 (Suppl 1). – P. 30-48.
27. Wilmer H.H., Sherman L.E., Chein J.M. Smartphones and Cognition: A Review of Research Exploring the Links between Mobile Technology Habits and Cognitive Functioning // *Front Psychol*. – 2017. – V. 8. – P. 605.

REFERENCES

1. Dormashev Yu.B., Romanov V.Ya. *Psihologiya vnimaniya*. – M.: MPSI: Flinta, 2002. – 376 s.
2. *Kognitivnaya psihologiya: istoriya i sovremennost'. Hrestomatiya* / M.V. Falikman, V.F. Spiridonov (Eds). – M.: Lomonosov, 2011. – 384 s.
3. Soldatova G.U., Teslavskaya O.I. Videoigry, akademicheskaya uspevaemost` i vnimanie: opyt i itogi zarubezhny`kh e`mpiricheskikh issledovaniy detej i podrostkov // *Sovremennaya zarubezhnaya psikhologiya*. – 2017. – T. 6, № 4. – S. 21-28.
4. Talalay I.V., Kurgansky A.V., Machinskaya R.I. Ocenka svyazi mezhdue`ffektivnost`yu razlichny`kh vidov proizvol`nogo vnimaniya i ispol`zovaniem czifrovyy`kh ustrojstv u detej 8–9 let: aprobacziya razrabotanny`kh komp`yuterizirovanny`kh testov [Association between Screen Use and Different Types of Voluntary Attention in Children aged 8-9 years: The Application of a Computerized Test Battery] // *New research*. – 2020. – № 1(61). – S. 5-18.

ОБЗОР

УДК 612.6+613.9

DOI: 10.46742/2072-8840-2022-69-1-75-99

ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ФИЗИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ ДЕТЕЙ

*Галина Николаевна Лукьянец, Людмила Викторовна Макарова,
Мария Сергеевна Шибалова*

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Институт возрастной физиологии РАО», г. Москва, Россия*

*Автор, ответственный за переписку: Галина Николаевна Лукьянец
lukjanets@mail.ru*

***Аннотация.** Изучение физического развития как одного из основных критериев состояния здоровья детей и подростков числится мировой наукой в списке актуальных проблем. Исследования по изучению физического развития многочисленны, поскольку предполагают широкий охват населения не только одной страны, но и многих стран мира. Назрела пора систематизации и упорядочивания имеющихся публикаций. С этой целью составлен и данный аналитический обзор.*

***Ключевые слова:** физическое развитие, масса тела, длина тела, тенденции развития, маркеры благополучия.*

REVIEW

FACTORS AFFECTING THE PHYSICAL DEVELOPMENT OF CHILDREN

*Galina N. Lukyanets, Lyudmila V. Makarova, Maria S. Shibalova
Federal State Budgetary Scientific Institution "institute of age physiology of
the russian academy of education", Moscow, Russia*

***Abstract.** The study of physical development as one of the main criteria for the health status of children and adolescents is listed by world science in the list of urgent problems. Studies on the study of physical development are numerous, since they assume a wide coverage of the population not only of one country, but also of many countries of the world. The time has come for systematization and ordering of existing publications. For this purpose, this analytical review has also been compiled.*

***Keywords:** physical development, body weight, body length, development trends, markers of well-being.*

Современные инновации в разных сферах человеческого бытия, педагогические, экономические, компьютерные технологии, экологические проблемы и другие факторы, создают особые условия для жизнедеятельности человека, отличающиеся по многим показателям от тех, которыми характеризовались предыдущие десятилетия. Замечено, что новые технологии часто конфликтуют с нами и могут давать негативный эффект и на состояние здоровья, и на физическое развитие растущего человека [3; 99; 103; 115]. В связи с этим задачей данного исследования было рассмотрение современных тенденций в физическом развитии детей и подростков и факторов, эти тенденции формирующих.

МАРКЕРЫ БЛАГОПОЛУЧИЯ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Нормальное протекание процесса полового созревания и гармоничное развитие ребенка, особенно подростка, нуждается в наличии благоприятных для этого условий. В период полового созревания действие неблагоприятных факторов приводит к нарушению полового развития: к задержке развития молочной железы, лобкового оволосения, к запаздыванию становления менструальной функции. На экологически неблагоприятных территориях, в районах размещения крупных химических производств с аэротехногенным загрязнением, при обследовании девочек-подростков было обнаружено достаточно большое число пятиклассниц, у которых отсутствовали признаки развития молочных желез. У них также и менархе отсутствовало или наступало в 15–16 лет [75; 85; 92].

Возраст менархе многие исследователи относят к одному из основных маркеров проблемного становления репродуктивной системы. На становление менархе влияют условия жизни. Эта связь объясняется тем, что половое развитие представляет собой частное проявление общего процесса развития организма и, естественно, подвергается воздействию тех же факторов, которые определяют это общее развитие. Это влияние особенно ясно видно при тяжелых условиях (длительное недоедание, война, нервно-психические потрясения или заболевания и т.п.).

В.Г.Штефко [90] отмечал задержку полового созревания в годы гражданской войны. Исследованиями А.Г.Цейтлина [83; 84] (1946, 1963) выявлено значительное запаздывание полового созревания в послевоенный период (в 1945/1946 учебном году): число менструирующих составляло в 12 лет 6,4 %, в 13 лет – 10,2 %, в 14 лет – 26,5 %, в 14,8 лет (средняя возраст по 7-му классу) – 24,3 %. Наряду с этим отмечалось и недостаточное развитие вторичных половых признаков у большинства подростков.

Данные литературы о негативном влиянии выхлопных газов автотранспорта на половое созревание и ФР, особенно девочек, довольно обширны [1; 34; 75; 76; 92; 106]. Авторы, обследуя школьников 8-17 лет, отмечают снижение уровня двигательных качеств, уровня формирования двигательных навыков, в том числе навыка правильной осанки, навыков в ходьбе и беге; изменение продукции гор-

монов, в частности, надпочечниками, половыми железами и щитовидной железой. Кроме того, указывается, что распространенность дефектов образа жизни (нарушения режима сна, прогулок, низкая двигательная активность и др.) выше среди школьников, проживающих в промышленных районах, и чаще встречается среди девушек, чем у юношей. [20].

Кроме того, исследователи находят связи оценки физического развития целых отдельных детских коллективов с уровнем санитарно-эпидемиологического благополучия учреждений, реализацией в них профилактических и оздоровительных мероприятий, а также, с факторами, характеризующими раннее детство, факторами образа жизни детей и социально-психологическими портретами семей [4; 39; 41; 73]. Было выявлено, что наименьшие средние значения тотальных размеров тела имеют социальные сироты и особенно несовершеннолетние правонарушители, их физическое развитие хуже, чем у детей, проживающих в экстремальных климато-географических условиях. У детей из дома ребенка задержка физического развития наблюдается с первых месяцев жизни в 82,6 %, а на втором году жизни – в 95,6 % случаев [24]. Наибольшие средние значения тотальных размеров тела имеют дети, обучающиеся в учреждениях нового типа, в которых реализуется комплекс профилактических и оздоровительных мероприятий, что свидетельствует о значительном влиянии их на ФР.

Нарушения здоровья. хронические заболевания (туберкулез и др.) отражаются на физическом развитии [7; 27; 55; 67; 80]. Само физическое развитие существенно отражается на состоянии здоровья. Выявляя отклонения в сроках возрастного развития и дисгармоничность морфофункционального созревания, мы можем не только констатировать определенные изменения в состоянии здоровья, но, также, определить степень риска возникновения того или иного заболевания. Показано, что отклонения в физическом развитии с высокой степенью достоверности ($p < 0,001$) связаны с наличием у детей функциональных нарушений и хронических заболеваний по семи классам заболеваний, и что отклонение в физическом развитии ребенка может служить индикатором нарушений в состоянии здоровья и свидетельствовать о необходимости оказания консультативной и диагностической помощи [67].

Для физического развития имеют значение и такие факторы, как курение во время беременности, патологическое течение беременности и родов, отсутствие грудного вскармливания, наличие дефицитных анемий и повторных респираторных заболеваний на первом году жизни, частые заболевания в последующем развитии, качество и количество питания, социальное окружение, психологическая обстановка воспитательной и образовательной среды, экологическая ситуация, и др. [4; 9; 13; 18; 19; 23; 38; 39; 55; 70]. Так, было выявлено негативное влияние на физическое развитие и начальные этапы полового созревания интранатальных факторов, таких, как преждевременные и запоздалые роды и срочные роды путем кесарева сечения в связи с наличием тяжелых форм акушерских осложнений. [91; 92]. Этими же авторами установлено, что занятия художественной гимнастикой и

акробатикой приводят к задержке полового созревания и физического развития девочек, в то время как занятия лыжными гонками не оказывают такого влияния. Было показано, что беременность и роды у бывших лыжниц протекают более благоприятно, чем у бывших гимнасток и акробатов, для которых характерна высокая частота анатомически узкого таза.

Анализ влияния социально-биологических факторов на показатели физического и полового развития школьников (1693 мальчика и 1757 девочек) г. Гомеля в возрасте от 7 до 17 лет позволил установить, что на формирование морфофункционального статуса городских девочек в большей степени влияют биологические факторы, а мальчиков – социальные [51]. Наиболее значимыми биологическими факторами, влияющими на физическое развитие школьников, являются их антропометрические показатели при рождении (длина и масса тела), продолжительность грудного вскармливания, антропометрический статус матери. Значимыми социальными факторами, влияющими на формирование морфофункционального статуса мальчиков, являются жилищная площадь на одного члена семьи, а у девочек – наличие или отсутствие отдельной комнаты и комфортность жилья. Выявлено, что изучаемые факторы влияют на сроки и темпы полового созревания только девочек. Некоторые ученые считают, что определяющую роль в ФР играет фактор наследственности, а не внешние, социальные факторы. Ими доказано, что длина тела и масса тела обоих родителей оказывают значительное влияние на формирование антропометрических признаков детей [100].

ОСОБЕННОСТИ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕРРИТОРИИ ПРОЖИВАНИЯ

Ряд исследователей провели сравнение физического развития сельского и городского населения. По данным одних авторов, у городских школьников, по сравнению с сельскими, выявлены более высокие показатели физического развития (длины тела, активной массы тела, мышечной становой силы, резервного жира), у сельских – аэробной производительности при выполнении физической работы [32; 53]. Вместе с тем, сравнивая сельских юношей со сверстниками такого экологически неблагоприятного города, как Барнаул, включенного в «черный список» самых грязных городов России, выпускающий в атмосферу загрязняющих веществ порядка 213 тыс. тонн, сравнительная картина физического развития получилась несколько иная [81]. Юноши-горожане отличались большей длиной и массой тела, обхватом грудной клетки и бедер, длиной ноги. Большинство (74 % горожан и 73 % сельчан) юношей имели величину ИМТ, соответствующую нормальной массе тела (от 10-го до 90-го центиля). Дефицит массы тела (ИМТ менее 18,2 кг/м²) в 1,6 раза чаще встречается среди жителей сельской местности, в то время как излишняя масса тела в 6 раз, а ожирение – в 2,5 раза чаще выявлены среди горожан. Только 15 % обследованных в городе и 24 % в сельской местности имеют сниженную массу тела, а соответственно 11 и 3 % – повышенную мас-

су тела и ожирение. Было установлено также, что юноши – жители сельской местности имеют более андроморфное телосложение (45 %), более своевременные темпы полового развития, а в городе – больший процент (17 против 6) гинекоморфное телосложение и сравнительно большее число случаев замедленного полового развития (88 % против 76 % у сельских юношей). В целом, выявлено, что у молодых жителей Алтайского Края, и городских, и сельских, значительное число случаев составляет замедленное половое развитие. Это связывают с дефицитом гормонов щитовидной железы [87] (В.В.Шевчук, 2012). Алтайский край, как известно, относится к числу йоддефицитных регионов. Полученные результаты согласуются с данными, полученными в другом йоддефицитном регионе – г. Перми [87]. Замечено, что на экологически неблагоприятных территориях увеличивается распространенность тиреоидной патологии, меняется ее структура [12]. Существует целый ряд химических веществ и микроэлементов, оказывающих влияние на состояние тиреоидного гомеостаза: фенол, тяжелые металлы, токсические радикалы кислорода, серы, азота, селен, аммиак. Дети, проживающие на экологически неблагоприятных йоддефицитных территориях, у которых при ультразвуковом исследовании выявлено изменение эхоструктуры тиреоидной ткани, имеют значимо более высокий уровень токсикантов промышленного происхождения в биосредах по сравнению с детьми относительно благополучных территорий [12]. Отсюда, вероятно, более замедленные темпы полового развития у жителей Барнаула.

При изучении размеров таза девочек в возрасте от 10 до 17 лет [59] города Барнаула были выявлены некоторые отличия от аналогичных показателей девочек Архангельска Т. Б. Лебедевой и А. Н. Барановым [43] (2007, с. 25), (2007, с. 26). Так, максимальное увеличение поперечных размеров таза у девочек Архангельска происходит в 10–13 лет, тогда как у девочек Барнаула — в 11–14 лет.

О.Г.Литовченко и И.В.Винокурова [46] изучали половое развитие уроженцев Среднего Приобья и показали, что у практически здоровых подростков, родившихся и проживающих в г. Сургуте, происходила задержка полового созревания по сравнению с ровесниками из других климатических зон проживания.

По данным другого автора [14], у детей Сибирского региона «пубертатный скачок» в морфологическом развитии девочек приходился на 12-14 лет, с отставанием на 1-2 года по сравнению с результатами обследования детей в Центральной части и опережением на 1 год детей Северных районов России. Зарубежные исследователи также отмечают разное соотношение роста и веса и различные ростовые показатели у жителей разной местности [112].

Исследователи выявляют территориальные особенности ФР человека [48; 50; 77; 78]. Обнаружены этнические особенности в популяции мальчиков и девочек якутов. У них наблюдается сочетание низких показателей длины тела и высоких показателей окружности грудной клетки, то есть, им присуща «низкорослость и коренастость». У девочек и мальчиков, проживающих в условиях города Сыктывкар и поселка Тарко-Сале, напротив, наблюдается сочетание высоких показателей

длины тела и низких показателей окружности грудной клетки, т.е. «грацилизация» телосложения при проживании в северных регионах [39, с.74-95] по сравнению с жителями более южных мест.

Как известно, проживание на высоких широтах с длительным периодом полярной ночи сопряжено с витамин D–дефицитом и пониженным содержанием в организме других витаминов, изменению формулы крови, своеобразному гематологическому стресс-синдрому [36; 63]. В связи с этим изменяется и антропометрические характеристики по сравнению с подростками, проживающими в средней полосе. Так, при сравнении 14-летних подростков г.Ухты (высокие широты) со сверстниками г.Кирова обнаружено различие в содержании гемоглобина, лейкоцитов в крови (СОЭ), а также разница в средних величинах массы тела в 4,7 кг у девушек и в 5,8 кг у юношей [37]. При обследовании подростков Восточной Сибири было установлено уменьшение габаритных размеров тела по сравнению с другими регионами [26; 58; 81]. В частности, сравнение данных длины тела юношей Барнаула [81] с показателями представителей г. Пенза [29], Забайкальского региона [33], городов Саратова [52], Красноярска [22] и Нальчика [74] показало отсутствие статистически значимых различий для юношей – жителей Барнаула. Средняя длина тела у юношей Забайкальской популяции практически не отличается от аналогичного показателя в Алтайском Крае, при этом масса тела имеет более низкие значения. Чем восточнее от Новосибирска располагается регион, тем ниже показатели массы тела его жителей [33].

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ МОЛОДЕЖИ

Крупномасштабные исследования, проведенные в семи округах Российской Федерации по инициативе НИИ имени Н.А.Семашко, выявили нормальное физическое развитие только у 67 % школьников [40; 47]. По результатам исследования Научного центра здоровья детей в 1990–2012 гг. во всех возрастных группах школьников (10-15 лет) выявлено достоверное увеличение длины, массы тела по сравнению со сверстниками предыдущих десятилетий. Толщина подкожно-жировых складок у девочек 8-15 лет в 2000-х годах оказалась в 1,1-2,5 раза больше, чем у их сверстниц в 1980-х годах. Вместе с тем, показатели мышечной силы правой руки у мальчиков снизились на 8,9-9,8 кг, у девочек – на 7,9-9,4 кг [7]. По другим данным, показатели мышечной силы ниже на 11,0–14,6 кг [8]. Такая картина наблюдается и в других регионах страны (Нижний Новгород, Киров, Архангельск, Уфа) и в разных возрастных группах от 8 до 15 лет [8; 62; 79].

В литературе, мировой и отечественной, неоднократно отмечалось существенное изменение в ходе физического развития по сравнению с предыдущими поколениями школьников. В послевоенный период исследованиями удалось установить, что уже к 1952г. произошло восстановление физического развития детей и в 60-е годы было зафиксировано начало акселерации [11; 30; 90; 96; 97; 102].

Процесс акселерации выражался в ускорении темпов физического, полового развития и увеличении окончательных габаритных размеров тела. Главный пик этого процесса приходился на 70-е годы. Дальнейшие исследования в этом направлении позволили выявить эпохальные изменения в характере ФР населения России и всего мира, в том числе, сначала явления акселерации, потом - децелерации, и др. [6; 9; 11; 44; 45; 57; 93; 94; 95; 102; 103; 108; 109; 110; 111; 116; 117]. Частота среднего гармонического развития детей в конце 90-х гг., по сравнению с 70-ми гг., снизилась на 17-19 %; возросла до 22 % случаев частота дефицита массы тела; в 2,5-3,0 % случаев появилась низкорослость; в 74 % случаев наблюдались более низкие (на 24 %) величины ЖЕЛ и в 92 % случаев сниженные на 19 % фактические значения силы сжатия кистей рук по сравнению с должными величинами; высокая распространенность нарушений осанки (47 %) и искривлений позвоночника (21 %).

В новом тысячелетии было отмечено существенное замедление скорости биологического развития, выражавшееся главным образом в уменьшении поперечных размеров тела, низкой массой тела, низкими показателями мышечного развития и выносливости. Проявление ретардации физического и полового развития отмечалось многими исследователями [5; 21; 54; 56; 61; 66; 68; 88; 104; 105; 118]. На фоне низкой массы тела происходило снижение значений фактической жизненной емкости легких по отношению к должной величине [25].

Вместе с тем, проведенные сотрудниками НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков ФБГУ «НЦЗД» РАМН лонгитудинальные исследования ФР школьников г. Москвы в 1960-е, 1980-е и 2000-е, 2012-е гг. показали, что у современных школьников наблюдается достоверное и высоко достоверное увеличение длины тела, окружности грудной клетки, а с 10 лет массы тела, по сравнению со сверстниками 1960-х и 1980-х гг. [6; 16; 38; 71; 79; 107; 113]. Так, например, длина тела мальчиков 11 лет составила в 1963 году – 141,1±0,4 см, в 1985 году – 142,1±0,6 см, в 2006 году – 145,3±0,7 см; девочек – 142,9±0,6 см, 144,1±0,5 см, 145,3±0,7 см соответственно. Масса тела 11-летних мальчиков составила в 1963 году – 35,5±0,5 кг, в 1985 году – 35,9±0,6 кг, в 2006 году – 39,9±1,1 кг; девочек – 36,4±0,6 кг, 36,7±0,6 кг, 38,7±1,0 кг соответственно.

В 17-летнем возрасте современные подростки по результатам кистевой динамометрии сильно отстают как от ровесников 1970-х годов на 26,9 % (на 14,6 кг) юноши, на 33,3 % (на 11,1 кг) девушки, так от ровесников 1990-х на 10 % (на 4,4 кг) юноши, на 15,3 % (на 4 кг) девушки [39].

При сравнении девушек Москвы, Казани, Нижнего Новгорода 70-х годов с таковыми в 2013 году, было выявлено, что они превосходят своих сверстниц 1977 года по длине тела ($p < 0,05$) [6, 69]. Среди современных подростков увеличился процент школьников, имеющих дефицит массы тела.

Обследования московских школьников, проводившиеся НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков ГУ НЦ ЗД РАМН в 1992-1997 и 1998-2004 годы, (более 3500 учащихся), выявили четкую тенденцию к астенизации

телосложения подрастающего поколения даже в самые последние годы, к нарастанию во всех возрастно-половых группах удельного веса лиц, имеющих дефицит массы тела. В среднем доля детей и подростков, физическое развитие которых можно расценить как нормальное, за указанный срок снизилась с 79,6 % до 74,4 % среди мальчиков и с 82,8 % до 74,7 % среди девочек. Количество подростков с дефицитом массы тела увеличилось с 13,6 % до 14,5 % среди мальчиков, с 12,7 % до 18,4 % - среди девочек [39]. Дифференцированный анализ показал, что это увеличение в наибольшей степени проявляется в 15-17 лет и свидетельствует об изменении средних весо-ростовых соотношений в период завершения ростовых процессов и формирования окончательных размеров тела.

Рассматривая состояние физического развития учащихся старших классов московских школ в сравнении с прошлыми десятилетиями. Было установлено, что относительный дефицит массы тела у московских девятиклассников 1970-х годов отмечался в 5,6 % среди юношей и в 11,8 % среди девушек, в 1980-е достигал соответственно 12,3 % и 11,6 %, и к началу нового века составил 13,9 % и 17,2 % [39]. В настоящее время этот процесс продолжается.

Таким образом, в состоянии физического развития современного подрастающего поколения в последние годы обнаруживается ряд негативных тенденций, среди которых увеличение доли лиц с дефицитом массы тела, «постарение» сроков полового созревания, уменьшение силовых возможностей. Обнаруженные тенденции роста и развития детей и подростков Москвы в целом отражают общие закономерности, свойственные детям крупных городов России.

У сельских детей выявилось нарушение физического развития у 19,2 % учащихся школ: наблюдалась сниженная масса тела при нормальной длине (12,8 %), избыток массы тела (3,2 %) и низкая масса тела при низком росте (3,2 %) [32]. Об увеличении случаев дисгармоничности у современных школьников свидетельствуют многие исследователи [10; 15; 17; 28; 31; 38; 64; 65; 72; 82].

По данным В.Р.Кучмы с соавторами [42] отклонения в физическом развитии, как за счет дефицита массы тела, так и ее избытка, несколько чаще встречаются у подростков профтехучилища (ПУ), чем у учащихся школ. Избыток массы тела, однако, значительно чаще отмечался у юношей (по сравнению с подростками). Достоверных различий по уровню биологического развития между юношами сравниваемых коллективов не было обнаружено. Однако, девушек, замедленно развивающихся (возраст менархе старше 14 лет), в ПУ в 1,5 раза больше, чем школьниц того же возраста. Установлены чрезвычайно низкие показатели кистевой динамометрии (сравнительно с данными прошлых десятилетий), причем, у учащихся ПУ они существенно ниже, чем у школьников. Исследование физического развития 2200 детей г. Владивостока показало проявление процессов децелерации в большинстве возрастно-половых групп. [35].

Как видим, двадцать первый век привел к другим проявлениям изменчивости в физическом развитии человека. К ним относят: астенизацию - увеличение в популяции лиц астенического типа; грацилизацию - снижение доли мышечной и

костной массы, ослабление опорно-двигательного аппарата и уменьшение силы мышц; увеличение доли жировой ткани. [89]. Признаки грацилизации регистрируются не только у лиц астенической, но и атлетической, и пикнической конституций. В период с 2005 по 2018 годы произошло, снижение функциональных возможностей кардиореспираторной системы и физической работоспособности у детей обоего пола [54].

Сглаживание половых различий в строении тела (андрогиния или гинандроморфия), также расценивается как одно из эпохальных тенденций (секулярного тренда изменчивости человека [2; 49; 58; 86; 88].

Кроме того, было выявлено, что показатели массы тела и ИМТ у учащихся начальных классов имеют выраженную сезонную вариабельность, с большей степенью прироста за зимний период. Вариабельность ИМТ характерна как для девочек, так и для мальчиков [60; 98; 101].

В данном аналитическом исследовании не затронуты вопросы о гармоничности физического развития, о половом развитии, о методических подходах при определении гармоничности физического развития. Эти вопросы сами по себе несут большую информационную нагрузку и требуют отдельного серьезного рассмотрения.

ВЫВОДЫ

1. Физическое развитие растущего организма, подчиняясь биологическим законам и отражая общие закономерности роста и развития организма, в то же время находится в зависимости от условий материальной и социальной среды.

2. К новым тенденциям в физическом развитии современного подрастающего поколения можно отнести явления астенизации, грацилизации, уменьшение силовых возможностей, увеличение числа случаев дисгармоничности физического развития.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авдеева М.С., Юрчук О.А., Тулякова О.В. и др. Влияние техногенных факторов на физическое, половое, и психическое развитие детей // Эколого-физиологические проблемы адаптации. Матер. XII Междунар. симпозиума. – М: РУДН, 2007. – С. 11-13.

2. Алексина Л.А., Рудкевич Л.А. Прогрессивные тенденции эволюции человека на современном этапе // Материалы IV международного конгресса по интегративной антропологии. – СПб, 2002. – С. 12-13.

3. Амгалан Г., Погорелова И.Г. Школьная среда и факторы риска влияющие на физическое развитие и здоровье обучающихся // Международный научно-исследовательский журнал. – 2015.– № 1-4(32). – С. 8-12.

4. Аминов А.С., Ненашева А.В., Задорина Е.В., Баймухаметова Э.Ф. Мониторинг состояния здоровья и физического развития подростков 12-15 лет в различных условиях проживания // Вестник ЮУрГУ. Серия: Образование, здравоохранение, физическая культура. – 2013. – Вып. 13, № 4. – С. 48-53.
5. Антонов О.А., Богачева Е.В., Антонова И.В., Вельмотова А.А., Филиппов Г.П., Мурашев Е.В., Оценка и анализ физического развития детей и подростков // Сибирский медицинский журнал. – 2012. – Т. 27, № 4. – С. 20-23.
6. Баранов А.А., Кучма В.Р., Скоблина Н.А. Физическое развитие детей и подростков Российской Федерации. Сб. мат-лов (выпуск У1). РАМН РАМН В.Р. Кучмы. – М.: Издательство «ПедиатрЪ». 2013. – С. 7-15.
7. Баранов А.А., Намазова-Баранова Л.С., Альбицкий В.Ю. и др. Состояние и проблемы здоровья подростков России // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. – 2014. – № 6. – С. 10-14.
8. Баранов А.А. Кучма В.Р., Скоблина Н.А. и др. Основные закономерности морфофункционального развития детей и подростков в современных условиях // Вестник РАМН. – 2012. – №12. – С. 35-40.
9. Баранов А.А., Щеплягина Л.А. Фундаментальные и прикладные проблемы педиатрии на современном этапе // Росс. педиатрический журнал. – 2005. – № 3. – С. 4-8.
10. Березин И.И., Гаврюшин М.Ю. Современные тенденции физического развития школьников // Вопросы школьной и университетской медицины и здоровья. – 2016. – № 2. – С. 17-23.
11. Властовский В. Г. Акцелерация роста и развития детей. – М.: Изд-во МГУ, 1976. – 278 с.
12. Возгомент О.В. Гигиеническая характеристика факторов, формирующих тиреоидную патологию у детей / О.В. Возгомент, И.П. Корюкина, А.И. Аминова, К.П. Лужецкий, С.В. Фарносова // Фундаментальные исследования. – 2010. – № 2. – С. 28-30.
13. Гаврюшин М.Ю., Березин И.И., Сазонова О.В. Антропометрические особенности физического развития школьников современного мегаполиса // Казанский медицинский журнал. – 2016. – Т. 97, № 4. – С. 629-633.
14. Гиренко Л.А. Характеристика физического развития девочек 7-14 лет // Новые исследования. – 2009. – № 4(21). – С. 72-78.
15. Гладкая В.С., Грицинская В.Л. Характеристика физического развития девочек-подростков коренного и пришлого населения Республики Хакасия // Мать и Дитя в Кузбасе. – 2015. – № 3. – С. 27-30.
16. Година Е.З., Хомякова И.А. Секулярный тренд и региональные особенности его протекания: зачем нужны локальные стандарты // Физическое развитие детей и подростков Российской Федерации. Сб. мат-лов (выпуск У1). Под ред. Акад. РАН и РАМН А.А.Баранова, член-корр. РАМН. В.Р. Кучмы. – М.: Издательство «ПедиатрЪ». 2013. – С. 16-32.

17. Грицинская В.Л., Березин И.И., Сазонова О.В. Антропометрические особенности физического развития школьников современного мегаполиса // Казанский медицинский журнал. – 2016. – Т. 97, № 4. – С. 629-633.
18. Грицинская В.Л., Сенди С.С. Особенности физического развития и питания школьников Республики Тыва // Вопросы детской диетологии. – 2012. – Т. 10, № 1. – С. 6-8.
19. Грицинская В.Л. Характеристика физического развития и питания школьников городского и сельского населения Красноярского края // Вопросы детской диетологии. – 2012. – Т. 10, № 5. – С. 8-11.
20. Давиденко, Л.А. Обоснование дифференцированного подхода к формированию здорового образа жизни школьников // Гигиена и санитария. – 2010. – № 1. – С. 80-82.
21. Дегтева Г.Н., Муратова А.П., Зубов Л.А., Федотов Д.М., Корнеева Я.А. // Физическое развитие детей и подростков в возрасте 7-15 лет г. Нарьян-Мар / Сб. мат-лов (выпуск У1). Под ред. Акад. РАН и РАМН А.А. Баранова, член-корр. РАМН В.Р. Кучмы. – М.: Издательство «ПедиатрЪ». 2013. – С. 102-104.
22. Деревцова С. Н. Антропометрическая характеристика пропорциональности телосложения жителей г. Красноярска. – 2010. – Т. 137, № 1. – С. 48-53.
23. Дерябин В.Е., Федотова Т.К., Горбачева А.К. Влияние некоторых биологических факторов на соматический статус детей 3-5 лет // Педиатрия им. Г.Н. Сперанского. – 2007. – Т. 86, № 5. – С. 64-68.
24. Джумагазиев А.А., Безрукова Д.А., Джсальмухамедова Э.И., Райский Д.В. Особенности физического развития детей с персистирующей цитомегаловирусной инфекции // «Трудный диагноз» в педиатрии: Моск. городской съезд педиатров 16-17 ноября 2015 г. – М., 2015. – С. 64.
25. Ефимова Н.В., Мельникова И.В. Особенности физического развития детей Ямалоненецкого автономного округа // Вопросы школьной и университетской медицины. – 2018. – № 3. – С. 34-39.
26. Ефремова Е. П. Морфофункциональные показатели физического развития мужского населения Красноярского края: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Красноярск, 1996. – 24 с.
27. Жукова А.С., Крутикова Н.Ю. Особенности физического развития и костной прочности у детей, получающих специфическую химиотерапию против туберкулезной инфекции // «Трудный диагноз» в педиатрии: Моск. городской съезд педиатров 16-17 ноября 2015 г. – М., 2015. – С. 66-67.
28. Зилькарнаева А.Т., Поварго Е.А., Зилькарнаев Т.Р. Физическое развитие школьников г. Уфы // Медицинский вестник Башкортостана. – 2012. – Т. 7, № 5. – С. 20-23.
29. Калмин О.В., Галкина Т.Н. Антропометрический портрет популяции пензенской молодежи // Морфология. – 2008. – Т. 133, № 2. – С. 56.
30. Кардашенко В.Н. Развитие гигиены детей и подростков в России и СССР: автореф. дис. ... докт. мед. наук. – М., 1971. – 29 с.

31. Каранашева В.А., Тлакодугова М.Х., Пшукова А.А., Вологиров А.С. Физическое и половое развитие девочек Кабардино-Балкарской Республики // Журнал анатомии и гистопатологии. – 2015. – Т.4. – № 3. – С. 55-56.
32. Коньшина Р.И., Копейкина Т.В., Бобошко И.Е. и др. // Состояние здоровья подростков 7-11-го классов сельской школы / Образование и воспитание детей и подростков: гигиенические проблемы. Материалы Всерос. конф. с международным участием. – М., 2002. – С. 138-140.
33. Косяков Л. В., Мельникова С.Л., Лукшиц Н.И. Особенности физического развития молодых мужчин Забайкалья // Морфология. – 2008. – Т. 129, № 4. – С. 69-70.
34. Крикун Е.Н., Афонасова Е.А., Болдырь В.В. Влияние экологических факторов на изменчивость морфофункциональных показателей организма человека // Проблемы региональной экологии. Барнаул. – 2009. – № 3. – С. 151-155.
35. Крюкович Е.В., Нагарная Л.Н. Мониторинг физического развития подростков г. Владивостока // Образование и воспитание детей и подростков: гигиенические проблемы. Материалы конф. – М., 2002. – С. 147-149.
36. Крючкова Е.Н. Возрастные особенности формирования адаптационных процессов у детей Крайнего Севера // Здравоохранении РФ. – 2011. – № 2. – С. 34-41.
37. Кузнецова Д.А., Сизова Е.Н., Тулякова О.В. Влияние высоких широт на физическое развитие и показатели крови подростков // Новые исследования. – 2011. – № 4. – С. 70-75.
38. Кучма В.Р., Милушкина О.Ю., Скоблина Н.А. Морфофункциональное развитие современных школьников. – М.: ГЭОТФР-Медиа, 2018. – 348 с.
39. Кучма В.Р., Скоблина Н.А. Гигиеническая характеристика социально различающихся популяций детей и подростков, проживающих на различных территориях России в первом десятилетии XXI века // Физическое развитие детей и подростков на рубеже тысячелетий. – 2008. – С. 53-95.
40. Кучма В.Р., Сухарева Л.М. Состояние и прогноз здоровья школьников (итоги 40-летнего наблюдения) // Российский педиатрический журнал. – 2007. – № 7. – С. 53-57.
41. Кучма В.Р. Физическое развитие детей и подростков Российской Федерации. Выпуск VI: учебное пособие. – М.: Литера, 2019.– 176 с.
42. Кучма В.Р., Сухарева Л.М., Ямпольская Ю.А. Тенденции роста и развития московских школьников старшего подросткового возраста на рубеже тысячелетий // Гигиена и санитария. – 2009. – № 2. – С. 18-20.
43. Лебедева, Т.Б., Баранов А.Н. Тенденции физического и полового развития девочек и девушек на северо-западе России // Экология человека. – 2007.– № 9. – С. 24-27.
44. Леонова Л.А., Лукьянец Г.Н., Ножкина В.Н. Изменение состояния двигательного аппарата у школьников г. Ногинска за последнее десятилетие // Морфо-

функциональное проявление акцелерации развития детского организма. – М., 1979. – С. 65-72.

45. Леонова, Л.А., Лукьянец Г.Н., Ножкина В.Н. Мышечная работоспособность московских школьников 60-х и 70-х годов // Морфо-функциональное проявление акцелерации развития детского организма. – М., 1979. – С. 41-47.

46. Литовченко О.Г., Винокурова И.В. Особенности полового созревания уроженцев Среднего Приобья // Вестник ОГУ. – 2008. – № 10(92). – С. 236-239.

47. Ляпин В.А. Физическое здоровье детей крупного промышленного центра нефтехимической промышленности // Сибирь-Восток. – 2003. – № 4. – С. 18-20.

48. Мазур Л.И., Щербицкая О.В. Региональные особенности физического развития и состояния здоровья учащихся г. Самары и Самарской области // Фундаментальные исследования. – 2006. – № 12. – С. 25-28.

49. Медведева Н. Н. Закономерности изменчивости физического статуса и посткраниального скелета населения города Красноярска: автореф. дис. ... д-ра мед. наук / Медведева Надежда Николаевна. – Красноярск, 2004. – 42 с.

50. Межидов К.С. Физическое развитие и состояние здоровья школьников г. Грозного: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Ставрополь, 2012. – 22 с.

51. Мельник В.А., Козакевич Н.В. Влияние комплекса социально-биологических факторов на морфофункциональные показатели физического развития и половое созревание городских школьников // Курский научно-практический вестник «Человек и его здоровье». – 2014. – № 2. – С. 56-61.

52. Музурова Л.В., Злобин О.О., Рамазанова Р.Д. Конституциональные особенности юношей 17–19 лет Саратовского региона Морфология. – 2010. – Т. 137, № 4. – С. 134.

53. Мукатаева Ж.М., Кабиева С.Ж. Мониторинг физического развития и здоровья учащихся павлодарской области // Вестник Новосибирского ГПУ. – 2014. – № 1. – С. 51-73.

54. Мукатаева Ж. М., Кабиева С. Ж., Динмухамедова А. С., Айзман Р. И. Основные тенденции морфофункционального развития казахских школьников за последние 13 лет // Science for Education Today. – 2020. – № 3. – С. 211-230.

55. Нагаева Е.В. Рост как критерий здоровья ребенка // Педиатрия им. Г.Н. Сперанского. – 2009. – Т. 87, № 3. – С. 58-63.

56. Никитин Ю. П., Денисова Д.В, Завьялова Л.Г., Симонова Г.И. Десятилетние тренды некоторых показателей здоровья и образа жизни подростков в период социально-экономических преобразований (популяционное исследование 1989–1999 гг.) // Бюллетень СО РАМН. – 2003. – № 2. – С. 27-35.

57. Никитюк Б. А. Акселерация развития (причины, механизмы, проявления и последствия) // Рост и развитие детей и подростков. Итоги науки и техники. Сер. Антропология. Т. 3. – М.: ВИНТИ, 1989. – С. 5.

58. Николаев В.Г., Сиднеева Л.В. Опыт изучения формирования морфофункционального статуса населения Восточной Сибири // Саратовский научно-медицинский журнал. – 2010. – Т. 6, № 2. – С. 238-241.

59. Павлова И.П., Филатова О.В. Физическое и половое развитие девочек Барнаула // Биологические науки. – 2013. – № 3. – С. 38-41.
60. Панкова Н. Б., Карганов М.Ю. Сезонная вариабельность возрастания антропометрических показателей у младших школьников Московского региона// Science for Education Today. – 2019. – № 5. – С. 143-162.
61. Параничева Т.М. , Макарова Л.В., Лукьянец Г.Н. и др. Возрастные и половые особенности здоровья школьников 11-12 лет г. Москвы // Новые исследования. – 2015. – № 2. – С. 62-69.
62. Поварго Е.А., Зулькарнаев А.Т., Овсянникова Л.Б и др. Региональные особенности физического развития школьников // Гигиена и санитария. – 2014. – № 4. – С. 72-74.
63. Потолицына Н.Н., Бойко Е.Р., Орр П Показатели липидного обмена и их взаимосвязь с обеспеченностью организма витамином D у жителей Севера // Физиология человека. – 2011. – Т. 97, № 2. – С. 214-217.
64. Петеркова В.А., Семичева Т.В., Горельшев С.К., Лозовая Ю.В Преждевременное физическое развитие. – М., 2003. – 40 с.
65. Приешкина А.Н., Флянку И.П., Салова Ю.П., Куликова О.М. Сравнительная оценка показателей физического развития школьников // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 2. – С. 20.
66. Ситдииков Ф.Г., Арсланов В.А., Галиахметова Г.М Физическое развитие подростков с различным состоянием свода стопы. // Новые исследования. – 2009. – № 4. – С. 66-71.
67. Скоблина Н.А. Научное обоснование информативности методик оценки физического развития в системе медицинской профилактики: автореф. дисс. ... д-ра мед. наук. – М., 2008. – 48 с.
68. Скоблина Н.А., Милушкина О.Ю., Гудинова Ж.В. и др. Научно-методическое обоснование границ нормы массы тела, используемых при разработке нормативов физического развития детского населения // Здоровье населения и среда обитания. – 2018. – № 9(306). – С. 19-22.
69. Скоблина Н.А., Милушкина О.Ю., Гаврюшин М.Ю. и др. Оценка физического развития детского населения: современные проблемы и пути решения // Современные проблемы здравоохранения и медицинской статистики. – 2019. – № 2. – С. 34-51.
70. Скоблина Н.А., Платонова А.Г. Результаты изучения физического развития московских и киевских школьников // Гігієна населених місць. – 2010. – № 56. – С. 282-287.
71. Скоблина Н.А., Федотов Д.М., Милушкина О.Ю., Бокарева Н.А. Характеристика физического развития детей и подростков Архангельска и Москвы: исторические аспекты // Медико-профилактические науки. – 2016. – № 2. – С. 110-122.
72. Смирнова А.В, Хасанова А.Р.. Физическое развитие девочек 12-15 лет города Набережные Челны // В мире научных открытий. – 2014.– № 2(59). – С. 1102-1106.

73. Гармаева И.Ю., Ефимова Н.В. Гигиеническая оценка питания и физического развития детей, находящихся в школе-интернате // *Здоровье и образование в XXI веке.* – 2016. – №11. – С. 93-96.

74. Тлакадугова М.Х., Якушенко М.Н., Урусбамбетов А.Х. Возрастная изменчивость антропометрических показателей школьников г. Нальчика. – 2010. – Т. 137, № 1. – С. 44-47.

75. Тулякова О.В. Влияние аэротехногенного загрязнения урбанизированной территории на физическое, психическое развитие и состояние здоровья детского населения. – М., Берлин: Директ-медиа. – 2014. – 405 с.

76. Тулякова О.В., Демина Н.Л., Попова Г.А., Сазанова М.Л. Влияние аэротехногенного загрязнения на антропометрические показатели физического развития детей (обзорная статья) // *Новые исследования.* – 2013. – № 2(35). – С. 23-32.

77. Узунова А.Н., Лопатина Д.А., Петрунина С.Ю. и др. Особенности взаимосвязи параметров физического и полового развития подростков г. Челябинска // *Гигиена и санитария.* – 2014. – № 4. – С. 75-78.

78. Федоренко В. І. Територіальні особливості фізичного розвитку школярів / В. І. Федоренко, Л. М. Кіцула // *Довкілля та здоров'я.* – 2015. – № 2(73).

79. Федотов Д.М., Дегтева Г.Н., Скоблина Н.А., Корнеева Я.А. Динамика показателей физического здоровья и психофизиологического развития детского населения Архангельской области // *Известия Самарского научного центра РАН.* – 2013. – № 2-1. – С. 154-159.

80. Федотова Т.К., Дерябин В.Е., Горбачева А.К. Связи размеров тела московских детей 3–17 лет с характеристиками состояния здоровья на момент обследования // *Актуальные вопр. антропологии: сб. науч. тр. Ин-т истории НАН Беларуси.* – Вып. 2. – Минск, 2008. – С. 99-104.

81. Филатова О. В. Распределение соматотипов и темпов полового развития у юношей в условиях городской и сельской местности Алтайского края // *Экология человека.* – 2014. – № 2. – С. 12-19.

82. Флянку И.П., Приешкин А.Н., Салова Ю.П., Павлов Г.К. Морфологические показатели, характеризующие уровень физического развития школьников // *Фундаментальные исследования.* – 2015. – № 1. – С. 154-158.

83. Цейтлин А.Г. Физическое развитие детей и подростков. – М.: Госиздат мед. литературы, 1963. – 204 с.

84. Цейтлин А.Г., Василевский Н.П., Арон Д.И., Кронзон Б.Ф., Бабушкина Э.Н. Физическое развитие и состояние здоровья детей в годы Великой Отечественной войны // *Педиатрия.* – 1946. – № 1. – С. 42-47.

85. Чернякина О.Ф., Горин В.С Современное пубертатное развитие девочек в зобно-эндемичном районе Кузбаса // *Сибирский медицинский журнал.* – 2009. – № 5. – С. 117-121.

86. Шарайкина Е.П. Закономерности изменчивости морфофункциональных показателей физического статуса молодых людей в зависимости от пола и типа телосложения: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – К., 2005. – 41 с.

87. Шевчук В.В., Малютина Н.Н. Связанные с эндокринопатиями нарушения здоровья у юношей допризывного возраста в йоддефицитном регионе // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Медицинские науки. – 2012. – № 1. – С. 118-123.
88. Шилова О.Ю. Динамика репродуктивного потенциала девушек-подростков в условиях социально-экологического дискомфорта: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Б., 1999. – 22 с.
89. Шилова О.Ю. Клинико-морфологические параллели физического и полового развития девушек-подростков в современных условиях // Вестник РУДН. Серия: Медицина. – 2009. – № 4. – С. 646-647.
90. Штефко В.Г. Общие данные относительно периода половой зрелости // Основы возрастной морфологии. – М., 1933. – С. 142-178.
91. Юрчук О.А., Циркин В.И., Хлынова С.В. Влияние занятий спортом на репродуктивное здоровье // Пермский медицинский журнал. Приложение «Проблемы репродуктивного здоровья и безопасного материнства. – 2007. – Т. XXIV, №1-2. – С. 48-53.
92. Юрчук О.А., Тулякова О.В., Циркин В.И., Трухина С.И. Негативное влияние техногенных факторов на физическое и половое развитие 8-17-летних школьниц Климат и окружающая среда: Матер. конф. с междунар. участием. – Успехи современного естествознания. – 2006. – № 4. – С. 109-111.
93. Ямпольская Ю.А.. Физическое развитие и функциональные возможности подростков 15-17 лет, обучающихся в школе и профессиональном училище // Педиатрия имени Г.Н. Сперанского. – 2007. – Т. 86, № 5. – С. 60-72.
94. Arcaleni E. Secular trend and regional differences in the stature of Italians, 1854-1980 // Econ. Hum. Biol. – 2006. – Vol. 4. – P. 24-38.
95. Bagga A., Kulkarni S. Age at menarche and secular trend in Maharashtra (Indian) girls // Acta Biologica Szegediensis. – 2000. – Vol. 44. – P. 53-57.
96. Banerjee I., Chakraborty S., Bhattacharya N.G., Bandyopadhyay S., Saiyed H.N., Mukherjee D. A cohort study of correlation between body mass index and age at menarche in healthy Bengali girls. // Journal of the Indian Medical Association. – 2007. – Vol. 105(2). – P. 75-78.
97. Benso L., Lorenzino C., Pastorin L., Barotto M., Signorile F., Mostert M. The distribution of age at menarche in a random series of Turin girls followed longitudinally // Ann. Hum. Biol. – 1989. – Vol. 16. – P. 549-552.
98. Bhutani S., Hanrahan L. P., Vanwormer J., Schoeller D. A. Circannual variation in relative weight of children 5 to 16 years of age // Pediatric Obesity. – 2018. – Vol. 13, Issue 7. – P. 399-405.
99. Blahutkova M., Charvat M. Stress in school // School and health for 21st century. – Brno, 2009. – P. 69-75.
100. Bożiłow W., Roślak M., Stolarczyk H. Zależność między wysokością i masą ciała rodziców i dzieci w dwóch różnych środowiskach Pomorska Akad. Ped. w Słupsku «Słupskie Pr. Biol.». – 2005. – № 1. – P. 27-35.

101. Brusseau T. A., Burns R. D. Children's Weight Gain and Cardiovascular Fitness Loss over the summer // *International Journal of Environmental Research and Public Health*. – 2018. – Vol. 15, Issue 12. – P. 2770.
102. Cardoso H. F. Secular changes in body height and weight of Portuguese boys over one century Text : (review) // *Am. J. Hum. Biol.* – 2008. – Vol. 20, N 3. – P. 270-277.
103. Cardoso H. F., Canninas M Secular trends in social class differences of height, weight and BMI of boys from schools in Lisbon, Portugal (1910-2000) // *Econ. J. Hum. Biol.* – 2010. – Vol. 8(1). – P. 111–120.
104. Cole T. J., Bellizzi M. C., Flegal K. M., Dietz W. H Establishing a standard definition for child overweight and obesity worldwide: international survey // *B. M. J.* – 2000. – Vol. 320. – P. 1240-1243.
105. Danubio M.E., De Simone M., Amicone E., Altobelli E., Vecchi F., Gruppioni G. Age at menarche and age of onset of pubertal characteristics in 6-14 year-old girls from the Province of L'Aquila (Abruzzo, Italy) // *Am. J. Hum. Biol.* – 2004. – Vol. 16. – P. 470-478.
106. Faiola, F., Bianchi G., Luciani U., Speranza G., Casasco M Globesity Physical exercise and the incidence of overweight and obesity: Research carried over the past ten years on a physically active population [Globesity L'esercizio fisico e l'incidenza del sovrappeso e dell'obesità: indagine negli ultimi 10 anni in una popolazione fisicamente attiva] // *Medicina dello Sport*. – 2015. – 68(1). – P. 57-59.
107. Godina E. Evolutionary changes in human body size // *Abstracts of International Conference Centenary of Human Population Genetics*. – M., 2019. – P. 58-58.
108. Godoy R. Anthropometric variability in the USA: 1971-2002 Text / R. Godoy // *Am. Hum. Biol.* – 2005. – Vol. 32, N 4. – P. 469-486.
109. Gonzales G.F., Villena A. Body Mass Index and age at menarche in Peruvian children living at high altitude and at sea level // *Hum. Biol.* – 1996. – Vol. 68. – P. 265-275.
110. Graham M.J., Larsen U., Xu X Secular trend in age at menarche in China: a case study of two rural counties in Anhui Province // *J. Bios. Sc.* – 1999. – Vol. 31. – P. 257-267.
111. Johnston F. The Obesity Culture: Strategies for Change/F.Johnston, I.Harkavy // *Public Health and University Community Partnerships*. – Smith-Gordon, 2009. – 164 p.
112. Karica S., Krnic J., Sunjerga N. Anthropometric values of children from Šibenik and Knin / 13th congress eusuhm / Dubrovnik, Croatia 2005. – P. 207.
113. Kuchma V.R., Tkachuk E.A., Tarmaeva I.YU. Psihofiziologicheskoe sostoyanie detej v usloviyah informatizacii ih zhiznedeyatel'nosti i intensivizacii obrazovaniya (Psychophysiological state of children in the conditions of Informatization of their life and intensification of education) // *Gigiena i sanitariya*. – 2016. – № 95 (12). — P. 1183-1188.

114. Larnkjaer A., Schroder S.A., Schmidt I. M., et al. Secular change in adult stature has come to a halt in northern Europe and Italy // *Acta Paed.* – 2006. – Vol. 95. – P. 754–755.

115. Owc A. Study, Sygit K., I.Bojar, E. Warchol–Slawinska, K. Wloc on the health behaviours of schoolchildren // 13th congress eusuhm / Dubrovnik, Croatia 2005. – P.108.

116. Tanner J. M. Secular Growth Changes in Europe / J.M. Tanner; eds. E. Bodzsar and C. Susanne. – Budapest: Eotvos Univ. Press, 1998. – P. 1-3.

117. Tanner J.M., Davies P.S., Blanhutkova M., Charvat M. Clinical longitudinal standards for height and height velocity for North American children – 1985. – V. 107. – P. 317–329.

118. Zdziebło K., Novak-Starz G., Krawczynska J. Changes in physical development and health of children and adolescents // *Материалы международной конференции «Физиология развития человека»*, Москва, 2009. – P. 124-125.

REFERENCES

1. Avdeeva M.S., Yurchuk O.A., Tulyakova O.V. i dr. Vliyanie tekhnogennyh faktorov na fizicheskoe, polovoe, i psihicheskoe razvitie detej // *Ekologo-fiziologicheskie problemy adaptacii. Mater.HIII Mezhdunar. simoziuma.* – M: RUDN, 2007. – S. 11-13.

2. Aleksina L.A., Rudkevich L.A. Progressivnye tendencii evolyucii cheloveka na sovremennom etape // *Materialy IV mezhdunarodnogo kongressa po integrativnoj antropologii.* – Sankt-Peterburg, 2002. – S. 12-13.

3. Amgalan G., Pogorelova I.G. Shkol'naya sreda i faktory riska vliyayushchie na fizicheskoe razvitie i zdorov'e obuchayushchihsya // *Mezhdunarodnyj nauchno-issledovatel'skij zhurnal.* – 2015. – № 1-4 (32). – S. 8-12.

4. Aminov A.S., Nenasheva A.V., Zadorina E.V., Bajmuhametova E.F. Monitoring sostoyaniya zdorov'ya i fizicheskogo razvitiya podrostkov 12-15 let v razlichnyh usloviyah prozhivaniya // *Vestnik YuUrGU. Seriya: Obrazovanie, zdavoohranenie, fizicheskaya kul'tura.* – 2013. – Vyp.13, № 4. – S. 48-53.

5. Antonov O.A., Bogacheva E.V., Antonova I.V., Vel'motova A.A., Filippov G.P., Murashev E.V., Ocenka i analiz fizicheskogo razvitiya detej i podrostkov // *Sibirskij medicinskij zhurnal.* – 2012. – T. 27, № 4. – S. 20-23.

6. Baranov A.A., Kuchma V.R., Skoblina N.A. Fizicheskoe razvitie detej i podrostkov Rossijskoj Federacii. Sb. mat-lov (vypusk UI). RAMN RAMN V.R. Kuchmy. – M.: Izdatel'stvo «Pediatri», 2013. – S. 7-15.

7. Baranov A.A., Namazova-Baranova L.S., Al'bickij V.Yu. i dr. Sostoyanie i problemy zdorov'ya podrostkov Rossii // *Problemy social'noj gigieny, zdavoohraneniya i istorii mediciny.* – 2014. – № 6. – S. 10-14.

8. Baranov A.A., Kuchma V.R., Skoblina N.A. i dr. Osnovnye zakonomernosti morfofunkcional'nogo razvitiya detej i podrostkov v sovremennyh usloviyah // Vestnik RAMN. – 2012. – № 12. – S. 35-40.
9. Baranov A.A., Shcheplyagina L.A. Fundamental'nye i prikladnye problemy pediarii na sovremennom etape // Ross. pediatricheskij zhurnal. – 2005. – № 3. – S. 4-8.
10. Berezin I.I., Gavryushin M.Yu. Sovremennye tendencii fizicheskogo razvitiya shkol'nikov // Voprosy shkol'noj i universitetskoj mediciny i zdorov'ya. – 2016. – № 2. – S. 17-23.
11. Vlastovskij V. G. Akceleraciya rosta i razvitiya detej. – M.: Izd-vo MGU, 1976. – 278 s.
12. Vozgoment O. V. Koryukina I.P., Aminova A.I., Luzheckij K.P., Farnosova S.V. Gigienicheskaya harakteristika faktorov, formiruyushchih tireoidnyu patologiyu u detej // Fundamental'nye issledovaniya. – 2010. – № 2. – S. 28-30.
13. Gavryushin M.Yu., Berezin I.I., Sazonova O.V. Antropometricheskie osobennosti fizicheskogo razvitiya shkol'nikov sovremennogo megapolisa // Kazanskij medicinskij zhurnal. – 2016. – T. 97, № 4. – S. 629-633.
14. Girenko L.A. Harakteristika fizicheskogo razvitiya devochek 7-14 let // Novye issledovaniya. – 2009. – № 4(21). – S. 72-78.
15. Gladkaya V.S., Gricinskaya V.L. Harakteristika fizicheskogo razvitiya devochek-podrostkov korenno go i prishlogo naseleniya Respubliki Hakasiya // Mat' i Ditya v Kuzbase. – 2015. – № 3. – S. 27-30.
16. Godina E.Z., Homyakova I.A. Sekulyarnyj trend i regional'nye osobennosti ego protekaniya: zachem nuzhny lokal'nye standarty // Fizicheskoe razvitie detej i podrostkov Rossijskoj Federacii. Sb. mat-lov (vypusk U1). Pod red. Akad. RAN i RAMN A.A.Baranova, chlen-korr. RAMN. V.R.Kuchmy. – M.: Izdatel'stvo «Pediatri». 2013. – S. 16-32.
17. Gricinskaya V.L., Berezin I.I., Sazonova O.V. Antropometricheskie osobennosti fizicheskogo razvitiya shkol'nikov sovremennogo megapolisa // Kazanskij medicinskij zhurnal. – 2016. – T. 97, № 4. – S. 629-633.
18. Gricinskaya V.L., Sendi S.S. Osobennosti fizicheskogo razvitiya i pitaniya shkol'nikov Respubliki Tyva // Voprosy detskoj dietologii. – 2012. – T. 10, № 1. – S. 6-8.
19. Gricinskaya V.L. Harakteristika fizicheskogo razvitiya i pitaniya shkol'nikov gorodskogo i sel'skogo naseleniya Krasnoyarskogo kraja // Voprosy detskoj dietologii. – 2012. – T. 10, № 5. – S. 8-11.
20. Davidenko, L.A. Obosnovanie differencirovannogo podhoda k formirovaniyu zdorovogo obraza zhizni shkol'nikov // Gigiena i sanitariya. – 2010. – № 1. – S. 80-82.
21. Degteva G.N., Muratova A.P., Zubov L.A., Fedotov D.M., Korneeva Ya.A. // Fizicheskoe razvitie detej i podrostkov v vozraste 7-15 let g.Nar'yan-Mar/ Sb. mat-lov (vypusk U1). Pod red. Akad. RAN i RAMN A.A.Baranova, chlen-korr. RAMN V.R. Kuchmy. – M.: Izdatel'stvo «Pediatri». 2013. – S. 102-104.

22. Derevcova S. N. Antropometricheskaya karakteristika proporcional'nosti teloslozheniya zhitelej g. Krasnoyarska. – 2010. – Т. 137, № 1. – С. 48-53.
23. Deryabin V.E., Fedotova T.K., Gorbacheva A.K. Vliyanie nekotoryh biologicheskikh faktorov na somaticheskij status detej 3-5 let // *Pediatriya im. G.N.Speranskogo*. – 2007. – Т. 86, № 5. – С. 64-68.
24. Dzhumagaziev A.A., Bezrukova D.A., Dzhsal'muhamedova E.I, Rajsckij D.V. Osobennosti fizicheskogo razvitiya detej s persistiruyushchej citomegalovirusnoj infekcii // «Trudnyj diagnoz» v pediatrii: Mosk. gorodskoj s"ezd pediatrov 16-17 noyabrya 2015g. – М., 2015. – С. 64.
25. Efimova N.V., Mel'nikova I.V. Osobennosti fizicheskogo razvitiya detej Yamaloneneckogo avtonomnogo okruga // *Voprosy shkol'noj i universitetskoj mediciny*. – 2018. – № 3. – С. 34-39.
26. Efremova E. P. Morfofunkcional'nye pokazateli fizicheskogo razvitiya muzhskogo naseleniya Krasnoyarskogo kraja: avtoref. dis. ... kand. med. nauk. – К, 1996. – 24 s.
27. Zhukova A.S., Krutikova N.Yu. Osobennosti fizicheskogo razvitiya i kostnoj prochnosti u detej, poluchayushchih specificheskuyu himioterapiyu protiv tuberkuleznoj infekcii // «Trudnyj diagnoz» v pediatrii: Mosk. gorodskoj s"ezd pediatrov 16-17 noyabrya 2015 g. – М., 2015. – С. 66-67.
28. Zul'karnaeva A.T., Povargo E.A., Zul'karnaev T.R. Fizicheskoe razvitie shkol'nikov g.Ufy // *Medicinskij vestnik Bashkortostana*. – 2012. – Т. 7, № 5. – С. 20-23.
29. Kalmin O.V., Galkina T.N. Antropometricheskij portret populyacii penzenskoj molodezhi // *Morfologiya*. – 2008. – Т. 133, № 2. – С. 56.
30. Kardashenko V.N. Razvitie gigeny detej i podrotkov v Rossii i SSSR: Avtoref. dis. ... dokt. med. nauk. – М., 1971. – 29 s.
31. Karanasheva V.A., Tlakodugova M.H., Pshukova A.A., Vologirov A.S. Fizicheskoe i polovoe razvitie devochek Kabardino-Balkarskoj Respubliki // *Zhurnal anatomii i gistopatologii*. – 2015. – Т. 4, № 3. – С. 55-56.
32. Kon'shina R.I., Kopejkina T.V., Boboshko I.E. i dr. // *Sostoyanie zdorov'ya podrostkov 7-11-go klassov sel'skoj shkoly / Obrazovanie i vospitanie detej i podrostkov: gigenicheskie problemy. Materialy Vseros. konf. s mezhdunarodnym uchastiem*. – М., 2002. – С. 138-140.
33. Kosyakov L. V., Mel'nikova S.L., Lukshic N.I. Osobennosti fizicheskogo razvitiya molodyh muzhchin Zabajkal'ya // *Morfologiya*. – 2008. – Т. 129, № 4. – С. 69-70.
34. Krikun E.N., Afonasova E.A., Boldyr' V.V. Vliyanie ekologicheskikh faktorov na izmenchivost' morfofunkcional'nyh pokazatelej organizma cheloveka // *Problemy regional'noj ekologii*. Barnaul. – 2009. – № 3. – С. 151-155.
35. Kryukovich E.V., Nagarnaya L.N. Monitoring fizicheskogo razvitiya podrostkov g. Vladivostoka // *Obrazovanie i vospitanie detej i podrostkov: gigenicheskie problemy. Materialy konf.* – М., 2002. – С. 147-149.

36. Kryuchkova E.N. Vozrastnye osobennosti formirovaniya adaptacionnyh processov u detej Krajnego Severa // Zdravoohraneni RF. – 2011. – № 2. – S. 34-41.
37. Kuznecova D.A., Sizova E.N., Tulyakova O.V. Vliyanie vysokih shirot na fizicheskoe razvitie i pokazateli krovi podrostkov// Novye issledovaniya. – 2011. – № 4. – S. 70-75.
38. Kuchma V.R., Milushkina O.Yu., Skoblina N.A Morfofunkcional'noe razvitie sovremennyh shkol'nikov. – M.: «GEOTFR-Media», 2018. – 348 s.
39. Kuchma V.R., Skoblina N.A. Gigenicheskaya karakteristika social'no razlichayushchihsya populyacij detej i podrostkov, prozhivayushchih na razlichnyh territoriyah Rossii v pervom desyatiletii XXI veka // Fizicheskoe razvitie detej i podrostkov na rubezhe tysyacheletij. – 2008. – S. 53-95.
40. Kuchma V.R., Suhareva L.M. Sostoyanie i prognoz zdorov'ya shkol'nikov (itogi 40-letnego nablyudeniya) // Rossijskij pediatricheskij zhurnal. – 2007. – № 7. – S. 53-57.
41. Kuchma V.R. Fizicheskoe razvitie detej i podrostkov Rossijskoj Federacii. Vypusk VI: uchebnoe posobie. – M.: Litera, 2019. – 176 s.
42. Kuchma V.R., Suhareva L.M., Yampol'skaya Yu.A. Tendencii rosta i razvitiya moskovskih shkol'nikov starshego podrostkovogo vozrasta na rubezhe tysyacheletij // Gigena i sanitariya. – 2009. – № 2. – S. 18-20.
43. Lebedeva, T.B., Baranov A.N. Tendencii fizicheskogo i polovogo razvitiya devochek i devushek na severo-zapade Rossii // Ekologiya cheloveka. – 2007. – № 9. – S. 24-27.
44. Leonova L.A., Luk'yanec G.N., Nozhkina V.N. Izmenenie sostoyaniya dvigatel'nogo apparata u shkol'nikov g.Noginska za poslednee desyatiletie // Morfofunkcional'noe proyavlenie akceleracii razvitiya detskogo organizma. – M, 1979. – S. 65-72.
45. Leonova, L.A., Luk'yanec G.N., Nozhkina V.N. Myshechnaya rabotosposobnost' moskovskih shkol'nikov 60-h i 70-h godov // Morfo-funkcional'noe proyavlenie akceleracii razvitiya detskogo organizma. – M, 1979. – S. 41-47.
46. Litovchenko O.G., Vinokurova I.V. Osobennosti polovogo sozrevaniya urozhencev Srednego Priob'ya // Vestnik OGU. – 2008. – № 10(92). – S. 236-239.
47. Lyapin V.A. Fizicheskoe zdorov'e detej krupnogo promyshlennogo centra neftekhimicheskoy promyshlennosti // Sibir'-Vostok. – 2003. – № 4. – S. 18-20.
48. Mazur L.I., Shcherbickaya O.V. Regional'nye osobennosti fizicheskogo razvitiya i sostoyaniya zdorov'ya uchashchihsya g.Samary i Samarskoj oblasti // Fundamental'nye issledovaniya. – 2006. – № 12. – S. 25-28.
49. Medvedeva N. N. Zakonomernosti izmenchivosti fizicheskogo statusa i postkraniyal'nogo skeleta naseleniya goroda Krasnoyarska : avtoref. dis. ... d-ra med. nauk / Medvedeva Nadezhda Nikolaevna. – Krasnoyarsk, 2004. – 42 s.
50. Mezhidov K.S. Fizicheskoe razvitie i sostoyanie zdorov'ya shkol'nikov g.Groznogo: avtoref. dis. ... kand. med. nauk. – Stavropol', 2012. – 22 s.

51. Mel'nik V.A., Kozakevich N.V. Vliyanie kompleksa social'no-biologicheskikh faktorov na morfofunkcional'nye pokazateli fizicheskogo razvitiya i polovoe sozrevanie gorodskih shkol'nikov // Kurskij nauchno-prakticheskij vestnik «Chelovek i ego zdorov'e».– 2014. – № 2. – S. 56-61.
52. Muzurova L.V., Zlobin O.O., Ramazanova R.D. Konstitucional'nye osobennosti yunoshej 17–19 let Saratovskogo regiona // Morfologiya. – 2010. – Т. 137, № 4. – S. 134.
53. Mukataeva Zh.M., Kabieva S.Zh.// Monitoring fizicheskogo razvitiya i zdorov'ya uchashchihsya pavlodarskoj oblasti Vestnik Novosibirskogo GPU. – 2014. – № 1. – S. 51-73.
54. Mukataeva Zh. M., Kabieva S. Zh., Dinmuhamedova A. S., Ajzman R. I. Osobnyye tendencii morfofunkcional'nogo razvitiya kazahskih shkol'nikov za poslednie 13 let // Science for Education Today. – 2020. – № 3. – S. 211-230. DOI: <http://dx.doi.org/10.15293/2658-6762.2003.12>
55. Nagaeva E.V. Rost kak kriterij zdorov'ya rebenka // Pediatriya im. G.N. Speranskogo. – 2009. – Т. 87. – № 3. – S. 58-63.
56. Nikitin Yu. P., Denisova D.V, Zav'yalova L.G., Simonova G.I. Desyatiletnie trendy nekotorykh pokazatelej zdorov'ya i obraza zhizni podrostkov v period social'no-ekonomicheskikh preobrazovanij (populyacionnoe issledovanie 1989–1999 gg.) // Byulleten' SO RAMN. – 2003. – № 2. – S. 27-35.
57. Nikityuk B. A. Akseleraciya razvitiya (prichiny, mekhanizmy, proyavleniya i posledstviya) // Rost i razvitie detej i podrostkov. Itogi nauki i tekhniki. Ser. Antropologiya. – Т. 3. – М.: VINITI, 1989. – S. 5.
58. Nikolaev V.G., Sidneeva L.V Opyt izucheniya formirovaniya morfofunkcional'nogo statusa naseleniya Vostochnoj Sibiri// Saratovskij nauchno-medicinskij zhurnal. – 2010. – Т. 6, № 2. – S. 238-241.
59. Pavlova I.P., Filatova O.V. Fizicheskoe i polovoe razvitie devochek Barnaula// Biologicheskie nauki. – 2013. – № 3. – S. 38-41.
60. Pankova N. B., Karganov M.Yu. Sezonnaya variabel'nost' vozrastaniya antropometricheskikh pokazatelej u mladshih shkol'nikov Moskovskogo regiona// Science for Education Today. – 2019. – № 5. – S. 143-162.
61. Paranicheva T.M. , Makarova L.V., Luk'yanec G.N. i dr. Vozrastnye i polovye osobennosti zdorov'ya shkol'nikov 11-12 let g.Moskvym // Novye issledovaniya. – 2015. – № 2. – S. 62-69.
62. Povargo E.A., Zul'karnev A.T. Ovsyannikova L.B i dr Regional'nye osobennosti fizicheskogo razvitiya shkol'nikov // Gigiena i sanitariya. – 2014. – № 4. – S. 72-74.
63. Potolicyna N.N., Bojko E.R., Orr P Pokazateli lipidnogo obmena i ih vzaimosvyaz' s obespechennost'yu organizma vitaminom D u zhitelej Severa// Fiziologiya cheloveka. – 2011. – Т. 97, № 2. – S. 214-217.
64. Peterkova V.A., Semicheva T.V., Gorelyshev S.K., Lozovaya Yu.V Prezhdevremennoe fizicheskoe razvitie. – М., 2003. – 40 s.

65. Prieshkina A.N., Flyanku I.P., Salova Yu.P., Kulikova O.M. Sravnitel'naya ocenka pokazatelej fizicheskogo razvitiya shkol'nikov // *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*. – 2015. – № 2. – S. 20.

66. Sitdikov F.G., Arslanov V.A., Galiahmetova G.M. Fizicheskoe razvitie podrostkov s razlichnym sostoyaniem svoda stopy. // *Novye issledovaniya*. – 2009. – № 4. – S. 66-71.

67. Skoblina N.A. Nauchnoe obosnovanie informativnosti metodik ocenki fizicheskogo razvitiya v sisteme medicinskoj profilaktiki: avtoref. dis. ... d-ra med. nauk – M., 2008. – 48 s.

68. Skoblina N.A., Milushkina O.Yu., Gudinova Zh.V. i dr. Nauchno-metodicheskoe obosnovanie granic normy massy tela, ispol'zuemyh pri razrabotke normativov fizicheskogo razvitiya detskogo naseleniya // *Zdorov'e naseleniya i sreda obitaniya*. – 2018. – № 9(306). – S. 19-22.

69. Skoblina N.A., Milushkina O.Yu., Gavryushin M.Yu. i dr. Ocenka fizicheskogo razvitiya detskogo naseleniya: sovremennye problemy i puti resheniya // *Sovremennye problemy zdavoohraneniya i medicinskoj statistiki*. – 2019. – № 2. – S. 34-51.

70. Skoblina N.A., Platonova A.G. Rezul'taty izucheniya fizicheskogo razvitiya moskovskih i kievskih shkol'nikov Gigiena naselenih misc'. – 2010. – № 56. – S. 282-287.

71. Skoblina N.A., Fedotov D.M., Milushkina O.Yu., Bokareva N.A. Harakteristika fizicheskogo razvitiya detej i podrostkov Arhangel'ska i Moskvy: istoricheskie aspekty // *Mediko-profilakticheskie nauki*. – 2016. – № 2. – S. 110-122.

72. Smirnova A.V., Hasanova A.R.. Fizicheskoe razvitie devochek 12-15 let goroda Naberezhnye Chelny // *V mire nauchnyh otkrytij*. – 2014. – № 2(59). – S. 1102-1106.

73. Tarmaeva I.Yu., Efimova N.V. Gigienicheskaya ocenka pitaniya i fizicheskogo razvitiya detej, nahodyashchihsya v shkole-internate // *Zdorov'e i obrazovanie v XXI veke*. – 2016. – № 11. – S. 93-96.

74. Tlakadugova M.H., Yakushenko M.N., Urusbambetov A.H. Vozrastnaya izmenchivost' antropometricheskikh pokazatelej shkol'nikov g. Nal'chika. – 2010. – T. 137, № 1. – S. 44-47.

75. Tulyakova O.V. Vliyanie aerotekhnogenogo zagryazneniya urbanizirovannoj territorii na fizicheskoe, psicheskoe razvitie i sostoyanie zdorov'ya detskogo naseleniya: izd-vo: Direkt-media. – 2014. – 405s.

76. Tulyakova O.V., Demina N.L., Popova G.A., Sazanova M.L. Vliyanie aerotekhnogenogo zagryazneniya na antropometricheskie pokazateli fizicheskogo razvitiya detej (obzornaya stat'ya) // *Novye issledovaniya*. – 2013. – № 2(35). – S. 23-32.

77. Uzunova A.N., Lopatina D.A., Petrunina S.Yu. i dr. Osobennosti vzaimosvyazi parametrov fizicheskogo i polovogo razvitiya podrostkov Chelyabinska // *Gigiena i sanitariya*. – 2014. – № 4. – S. 75-78.

78. Fedorenko V. I. Teritorial'ni osoblivosti fizichnogo rozvitku shkolyariv/ V. I. Fedorenko, L. M. Kicula // *Dovkillya ta zdorov'ya*. – 2015. – № 2(73).

79. Fedotov D.M., Degteva G.N., Skoblina N.A., Korneeva Ya.A. Dinamika pokazatelej fizicheskogo zdorov'ya i psihofiziologicheskogo razvitiya detskogo nasele-niya Arhangel'skoj oblasti // Izvestiya Samarskogo nauchnogo centra RAN. – 2013. – № 2-1. – S. 154-159.

80. Fedotova T.K., Deryabin V.E., Gorbacheva A.K. Svyazi razmerov tela moskovskih detej 3–17 let s karakteristikami sostoyaniya zdorov'ya na moment obsledo-vaniya // Aktual'nye vopr. antropologii: sb.nauch. tr. In-t istorii NAN Belarusi. – Minsk, 2008. – Vyp. 2. – S. 99-104.

81. Filatova O. V. Raspredelenie somatotipov i tempov polovogo razvitiya u yunoshej v usloviyah gorodskoj i sel'skoj mestnosti Altajskogo kraja // Ekologiya che-loveka. – 2014. – № 2. – S. 12-19.

82. Flyanku I.P., Prieshkin A.N., Salova Yu.P., Pavlov G.K. Morfologicheskie pokazateli, harakterizuyushchie uroven' fizicheskogo razvitiya shkol'nikov // Funamental'nye issledovaniya. – 2015. – № 1. – S. 154-158.

83. Cejtlin A.G. Fizicheskoe razvitie detej i podrostkov. – M.: Gosizdat med. literatury, 1963. – 204 s.

84. Cejtlin A.G., Vasilevskij N.P., Aron D.I., Kronzon B.F., Babushkina E.N. Fizi-cheskoe razvitie i sostoyanie zdorov'ya detej v gody Velikoj Otechestvennoj vojny // Pediatriya. – 1946. – № 1. – S. 42-47.

85. Chernyakina O.F., Gorin V.S. Sovremennoe pubertatnoe razvitie devochek v zobno-endemichnom rajone Kuzbasa // Sibirskij medicinskij zhurnal. – 2009. – № 5. – S. 117-121.

86. Sharajkina E.P. Zakonomernosti izmenchivosti morfofunkcional'nyh pokazatelej fizicheskogo statusa molodyh lyudej v zavisimosti ot pola i tipa teloslozheniya : avtoref. dis. ... d-ra med. nauk. – K., 2005. – 41 s.

87. Shevchuk V.V., Malyutina N.N. Svyazannye s endo–krinopatiyami narusheniya zdorov'ya u yunoshej doprizyvnoho vozrasta v joddeficitnom regione // Izvestiya vysshih uchebnyh zavedenij. Povolzhskij region. Medicinskie nauki. – 2012. – № 1. – S. 118-123.

88. Shilova O.Yu. Dinamika reproduktivnogo potentsiala devushek-podrostkov v usloviyah social'no-ekologicheskogo diskomforta : avtoref. dis. ... kand. med. nauk. – B., 1999. – 22 s.

89. Shilova O.Yu. Kliniko-morfologicheskie paralleli fizicheskogo i polovogo razvitiya devushek-podrostkov v sovremennyh usloviyah // Vestnik RUDN. Seriya: Medicina. – 2009. – № 4. – S. 646-647.

90. Shtefko V.G. Obschchie dannye odnositel'no perioda polovoj zrelosti // Osnovy vozrastnoj morfologii. – M., 1933. – S. 142-178.

91. Yurchuk O.A., Cirkin V.I., Hlynova S.V. Vliyanie zanyatij sportom na reproduk-tivnoe zdorov'e // Permskij medicinskij zhurnal. Prilozhenie «Problemy reproduk-tivnogo zdorov'ya i bezopasnogo materinstva. – 2007. – T. HHIV, № 1-2. – S. 48-53.

92. Yurchuk O.A., Tulyakova O.V., Cirkin V.I., Truhina S.I. Negativnoe vliyanie tekhnogennyh faktorov na fizicheskoe i polovoe razvitie 8-17-letnih shkol'nic Klimat i

okruzhayushchaya sreda: Mater. konf. s mezhdunar. uchastiem. – Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya. – 2006. – № 4. – S. 109-111.

93. Yampol'skaya Yu.A.. Fizicheskoe razvitie i funkcional'nye vozmozhnosti podrostkov 15-17 let, obuchayushchihsya v shkole i professional'nom uchilishche // Pediatriya imeni G.N. Speranskogo. – 2007. – T. 86, № 5. – S. 60-72.

ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЕЙ ДЛЯ АВТОРОВ

Уважаемые авторы!

В альманахе «Новые исследования», выходящем 4 раза в год, могут быть опубликованы статьи по основным направлениям возрастной физиологии, психофизиологии, теории и методики физического воспитания.

При направлении статьи в редакцию рекомендуются руководствоваться следующим правилам:

1. Статьи и рисунки присылаются в электронном виде в формате MS Word (*.doc или *.docx) на адрес ivfrao@yandex.ru. Текст статьи, подписи к рисункам, список литературы должны быть напечатаны 14 кеглем через полуторный интервал прямым шрифтом – Times New Roman. Поля: сверху – 2,5 см, снизу – 2,0 см, слева – 3,0 см, справа – 1,5 см. Страницы рукописи нумеруются сквозной нумерацией, внизу, посреди страницы. К статье обязательно прилагается краткая аннотация (в размере не более 10 строк) и ключевые слова на русском и английском.

2. Оформление рукописи. Перед статьей ставится индекс УДК. На первой странице указываются на русском и английском языках название статьи, имя, отчество (полностью), фамилия автора, учреждение, из которого выходит статья, ответственного за переписку с указанием e-mail.

3. Объем статьи: обзорных работ – не более одного авторского листа (24 стр.), экспериментальных работ – не более 0,8 авторского листа (18 стр.), кратких сообщений и методических статей – не более 4-5 стр.

4. Изложение материала в статье экспериментального характера должно быть представлено в разделах (заглавными буквами, полужирным шрифтом, посреди страницы): введение, методы исследования, результаты исследования и их обсуждение, выводы.

5. Используемые в статьях термины, единицы измерения и условные обозначения должны быть общепринятыми. Сокращения слов, имён и названий не допускаются, за исключением принятых сокращений единиц измерения (СИ). Термины и аббревиатуры по возможности должны быть на русском языке. Единицы измерения даются в русской транскрипции. Размер шрифта в формулах должен совпадать с размером шрифта в тексте. Нумерация формул даётся справа в круглых скобках: (1), ссылки на литературу – в квадратных: [3].

6. Таблицы (не более 3) печатаются на отдельных страницах и должны быть пронумерованы в порядке общей нумерации, в тексте отмечается место, где должна быть помещена таблица. Для иллюстраций статей принимается не более 4 рисунков. Рисунки представляются на отдельных страницах, на полях рукописи указывается место, где должен быть размещен рисунок.

7. Ссылки на первоисточники осуществляется порядковыми номерами в квадратных скобках. Для журнальных статей указывается: фамилия и инициалы авторов (фамилии иностранных авторов даются в оригинальной транскрипции, как в списке литературы, так и в тексте), если авторов – 4, то указываются все, а если 5 и более - то указываются фамилии первых трех авторов, а затем «и др.» или «et al», название статьи, название журнала, год, том (Т.), выпуск (Вып.), номер (№), страница (С.). Статьи указываются в алфавитном порядке, вначале – рус-

ские, затем – иностранные источники. Публикации на русском языке приводятся в транслитерированном виде (латиница) после заголовка (REFERENCES).

Образец оформления литературных источников:

Статья

Талалай И.В., Курганский А.В., Мачинская Р.И. Оценка связи между эффективностью различных видов произвольного внимания и использованием цифровых устройств у детей 8–9 лет: апробация разработанных компьютеризированных тестов // Новые исследования. – 2020. – № 1(61). – С. 5-18.

Монография, учебник

Дормашев Ю.Б., Романов В.Я. Психология внимания. – М.: МПСИ: Флинта, 2002. – 376 с.

Диссертация

Мачинская Р.И. Формирование нейрофизиологических механизмов произвольного избирательного внимания у детей младшего школьного возраста: дисс. ... докт. биол. наук. – М., 2001. – 278 с.

8. Рукописи статей проходят рецензирование. В случае возвращения статьи авторам согласно отзыву рецензента, статья должна быть возвращена в течение 2 недель в доработанном виде с приложением первоначального варианта.