

ФЕДОТОВ Денис Михайлович, кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник научно-исследовательской лаборатории кардиореспираторной системы института медико-биологических исследований Северного (Арктического) федерального университета имени М.В. Ломоносова. Автор 25 научных публикаций

ФИЗИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ИННОВАЦИОННОЙ ПРОГРАММЫ «СОЛОВЕЦКИЕ ЮНГИ»

Изучено физическое развитие 73 детей (46 мальчиков и 27 девочек) в динамике обучения с 1-го по 4-й класс при реализации инновационной образовательной программы «Соловецкие юнги», обеспечивающей повышение двигательной активности в начальной школе. Произведена оценка основных показателей физического и функционального развития, рассчитаны антропометрические индексы (Кетле, Эрисмана, Вервека, Пинье), индекс адаптационного потенциала системы кровообращения. Установлено, что к моменту окончания обучения в младшей школе юнги значительно опережают сверстников по основным соматометрическим показателям. Показана значительная положительная динамика прироста функциональных показателей, характеризующих выносливость и тренированность детского организма в целом. Доказано положительное влияние расширения двигательного режима у младших школьников в сравнении со сверстниками, обучающимися в общеобразовательных школах.

Ключевые слова: физическое развитие детей, младший школьный возраст, расширенный двигательный режим.

Формирование здоровья человека – это сложный процесс, зависящий от множества факторов [5, 11, 16]. В Российской Федерации многими авторами отмечается снижение уровня здоровья населения в целом и детского в частности. Наиболее значительные негативные изменения произошли в последние несколько десятилетий [2]. Зачастую уже к моменту

окончания ребенком дошкольного образования у него наблюдаются не только различные функциональные отклонения, но и хронические заболевания различной степени тяжести [2, 6, 9]. Поэтому перед современными образовательными учреждениями встает задача не только по организации учебного процесса, но и по внедрению различных здоровьесберегающих

технологий, обеспечивающих сохранение и укрепление здоровья учащихся [8, 12, 19, 20]. Среди мероприятий, обеспечивающих здоровьесбережение, наибольшее распространение получили дополнительные занятия физической культурой, рационализация организации учебного процесса, улучшение материально-технического оснащения школ.

Гипокинезия, нарушение работы костно-мышечного аппарата, нарушения зрительной и других функций могут быть скорректированы путем включения в учебную программу дополнительного образовательного компонента, обеспечивающего расширенный двигательный режим школьников [22]. Зачастую увеличение доли занятий физической культурой в общем объеме учебной нагрузки не дает ожидаемого положительного результата в связи с низкой мотивацией учащихся. Поэтому в настоящее время встает вопрос поиска инновационных педагогических технологий, обеспечивающих помимо фактического увеличения двигательной активности школьников выработку положительной мотивации к занятию спортом и здоровому образу жизни.

Среди множества индикаторов, характеризующих состояние здоровья и развития ребенка, высокое значение отводится оценке уровня физического развития и его гармоничности [3, 13, 14]. Она может производиться как на основе фактических значений длины и массы тела (в сравнении с региональными стандартами), так и с помощью различных весо-ростовых индексов. В практике наиболее широкое распространение получили индексы Кетле₂ (индекс массы тела), Брока, Бругша, Вервека, Пинье, Рорера, Улицкой, Эрисмана [4, 10, 21].

Архангельская область находится на севере европейской части Российской Федерации. Значительная ее часть относится к районам Крайнего Севера и приравненным к ним местностям, что обуславливает дополнительное напряжение функциональных систем организма детей, проживающих на данной территории. Во многом это связано с суровыми климато-географическими условиями региона: длительные периоды

воздействия низких температур, сильные перепады атмосферного давления и влажности воздуха, значительная фотопериодичность [7, 9].

Целью данного исследования являлась оценка динамики физического развития младших школьников как критерия эффективности расширения двигательного режима при реализации инновационной экспериментальной образовательной программы «Соловецкие юнги» в условиях Севера. Эта программа предусматривает не только изучение теоретических предметов (морское дело, история Российского флота и др.), но и посещение дополнительных спортивных секций (плавание, гребля на байдарках, каратэ-до и др.). Объем и вид дополнительной физической нагрузки составлял не менее трех часов в неделю и варьировался в зависимости от класса обучения и сезона года.

Материалы и методы. С 2008-го по 2012 год проводилось ежегодное обследование 73 человек (46 мальчиков и 27 девочек) во время обучения в начальной школе с 1-го по 4-й класс. В качестве контрольной группы были выбраны дети, проживающие в Архангельске и обучающиеся в общеобразовательных школах. Анализ физического развития производился по унифицированной методике с использованием стандартного инструментария [13]. Учитывались следующие соматометрические показатели: длина тела (ДТ), масса тела (МТ), окружность грудной клетки (ОГК). Среди функциональных показателей оценивали: частоту сердечных сокращений (ЧСС), уровень систолического (САД) и диастолического (ДАД) артериального давления, мышечную силу кистей рук и жизненную емкость легких (ЖЕЛ). С целью анализа гармоничности физического развития были рассчитаны индексы: индекс Кетле₂ (ИК) = $MТ (кг) / ДТ^2 (м)$, индекс Эрисмана (ИЭ) = $ОГК (см) - ДТ (см) / 2$, индекс Вервека (ИВ) = $ДТ (см) / (2 \cdot МТ (кг) + ОГК (см))$ и индекс Пинье (ИП) = $ДТ (см) - (МТ (кг) + ОГК (см))$. Для определения функциональных возможностей был рассчитан индекс адаптационного потенциала = $0,011 \cdot ЧСС + 0,014 \cdot САД + 0,008 \cdot ДАД + 0,009 \cdot МТ - 0,009 \cdot ДТ + 0,014 \cdot \text{возраст}$.

Статистическая обработка была произведена с использованием пакета программ «SPSS 18.0» и включала изучение нормальности распределения согласно критерию Шапиро–Уилка. При нормальном распределении данных полученные результаты представлялись и описывались в виде средних значений (М) и стандартного отклонения (s). Если распределение отличалось от нормального, представлялись значения медианы (Md), первого и третьего квартилей (Q₁ и Q₃). В случае нормального распределения статистическая значимость различий оценивалась с помощью параметрического t-критерия Стьюдента для независимых выборок, при ненормальном – непараметрического критерия Манна–Уитни. Критическим уровнем значимости считали $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение. Соматометрические параметры, характеризующие уровень физического развития младших школьников, представлены в *табл. 1*.

Проведенный анализ позволил констатировать, что мальчики-юnger значимо опережают сверстников из г. Архангельска по показателям длины и массы тела. Так, во 2-м классе они значимо выше сверстников на 6,7 см ($p < 0,001$), в 3-м – на 9,2 см ($p < 0,001$), в 4-м – на 6,0 см ($p < 0,001$). По показателям массы тела мальчики-юnger также значимо опережали сверстников из Архангельска: во 2-м классе – на 5,3 кг

($p < 0,001$), в 3-м – на 6,7 кг ($p < 0,001$), в 4-м – на 5,6 кг ($p < 0,001$).

При сравнении значений длины и массы тела девочек-юnger и их сверстниц отмечается аналогичная тенденция превосходства значений при меньшей степени интенсивности. Девочки-юnger значимо выше сверстниц во 2-м классе на 6,5 см ($p < 0,001$), в 3-м – на 9,5 см ($p < 0,001$), в 4-м – на 6,1 см ($p = 0,001$). Значения массы тела у девочек-юnger также значимо больше во 2-м классе на 5,2 кг ($p = 0,001$), в 3-м – на 6,6 кг ($p < 0,001$), в 4-м – на 5,8 кг ($p = 0,003$).

Среди индексов, описывающих уровень и гармоничность развития, наиболее широкое распространение получил индекс Кетле₂. С его помощью можно судить о компонентах массы тела, в частности о состоянии жирового компонента, что позволяет оценивать достаточность питания и гармоничность физического развития. В период обучения в младшей школе отмечается положительная динамика увеличения средних его значений в пределах возрастной нормы. Однако у мальчиков-юnger и девочек-юnger данный процесс более интенсивен. Статистически значимое превышение средних значений выявлено у мальчиков-юnger во 2-м классе ($p = 0,47$) и у девочек-юnger во 2-м ($p = 0,001$) и 3-м ($p = 0,21$) классах.

Относительная динамика интенсивности прибавки длины и массы тела у младших

Таблица 1

СОМАТОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ УЧАЩИХСЯ 2–4-х КЛАССОВ

Класс	Основная группа			Контрольная группа		
	ДТ, см	МТ, кг	ИК ₂	ДТ, см	МТ, кг	ИК ₂
Мальчики						
2-й	132,6±4,9	31,1±6,17	17,6±2,69	125,9±2,9	25,8±3,0	16,3±1,81
3-й	139,0±5,5	34,6±7,23	17,8±2,78	129,8±10,2	27,9±6,0	17,0±5,00
4-й	143,3±5,8	37,7±8,28	18,2±2,99	137,3±8,7	32,1±5,0	17,2±2,69
Девочки						
2-й	132,0±6,0	30,6±6,8	17,4±2,9	125,5±4,3	25,4±3,8	16,1±2,42
3-й	138,7±6,5	33,9±8,2	17,5±3,4	129,2±9,7	27,3±6,6	16,8±5,44
4-й	144,0±7,0	38,1±8,9	18,2±3,4	137,9±7,7	32,3±4,9	17,2±3,56

Примечание. В таблице приведены результаты обследования учащихся начиная со 2-го класса в связи с их наибольшей информативностью.

школьников представлена на *рис. 1 и 2*. Установлено, что у мальчиков-юнг более интенсивные темпы прироста длины и массы тела наблюдаются в первые два года в сравнении со школьниками, посещающими общеобра-

зовательные школы, где максимальный темп прироста соматометрических показателей отмечается ближе к концу периода обучения в младшей школе. Аналогичная динамика темпов прироста отмечается и у девочек.

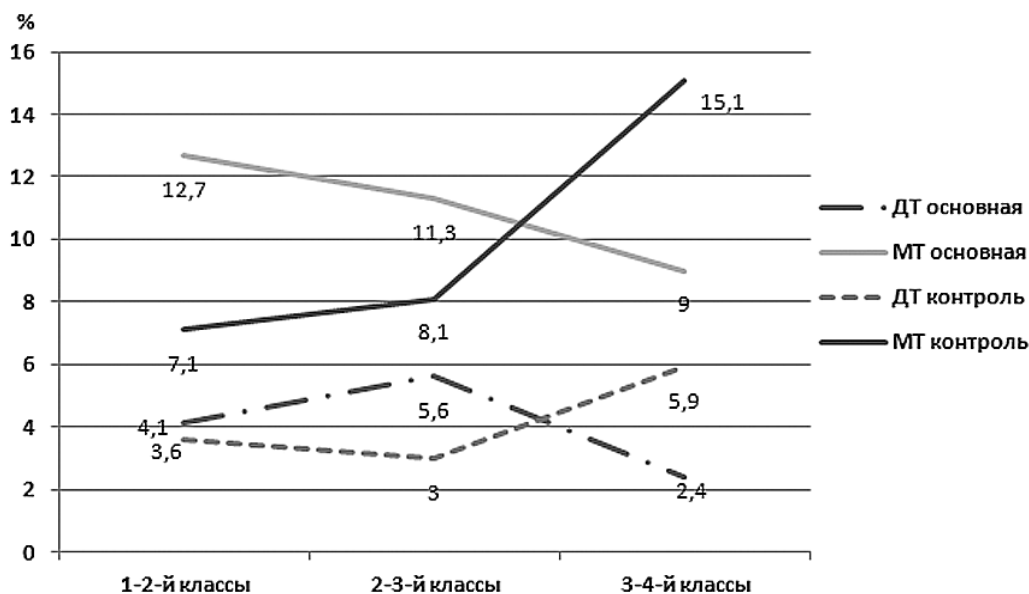


Рис. 1. Темпы прироста соматометрических показателей у мальчиков

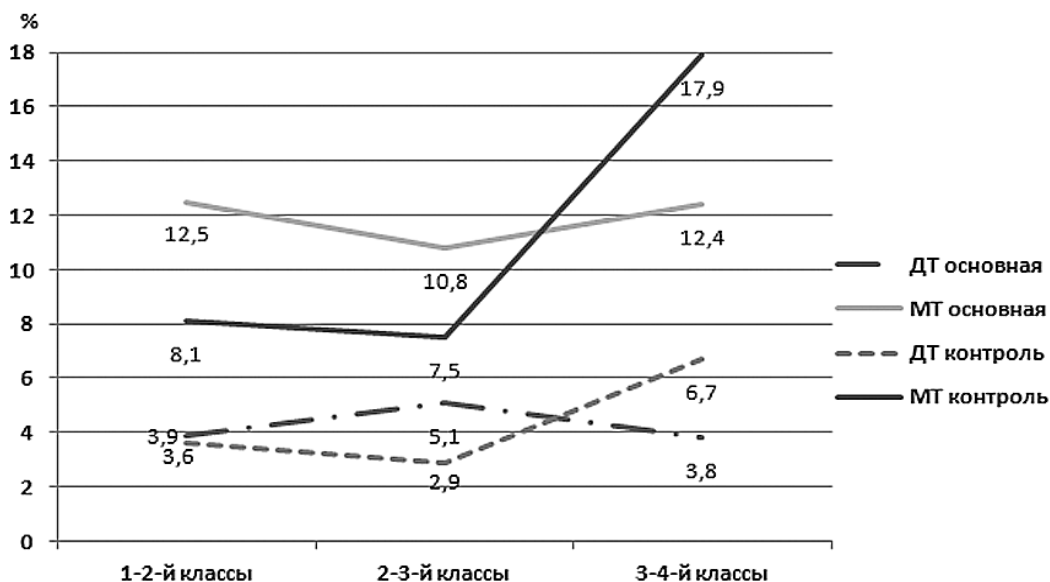


Рис. 2. Темпы прироста соматометрических показателей у девочек

Для более детального изучения динамики и гармоничности физического развития школьников, обучающихся по программе «Соловецкие юнги», была рассмотрена динамика увеличения окружности грудной клетки и рассчитаны следующие антропометрические индексы: Эрисмана, Вервека и Пинье (табл. 2).

Таблица 2

ОЦЕНКА ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ШКОЛЬНИКОВ-ЮНГ ПО МЕТОДУ ИНДЕКСОВ

Класс	ИЭ	ИВ	ИП
Мальчики			
1-й	-1,47±3,78	1,09±0,09	37,57±6,88
2-й	-1,68±3,79	1,06±0,10	36,93±8,42
3-й	-1,63±4,81	1,03±0,11	36,48±10,03
4-й	-0,53±5,32	0,99±0,11	34,47±11,14
Девочки			
1-й	-1,97±4,70	1,11±0,12	38,24±8,07
2-й	-2,35±5,11	1,08±0,14	37,76±9,85
3-й	-2,22±6,20	1,05±0,15	37,67±12,24
4-й	0,44±7,07	0,99±0,14	33,47±13,58

Окружность грудной клетки Md (Q_1-Q_3) мальчиков-юнг в 1-м классе равняется 61,3 (59,4–63,6) см, во 2-м классе – 63,0 (61,5–66,3) см, в 3-м классе – 66,3 (64,0–71,3) см, в 4-м классе – 70,0 (66,0–74,6) см. У девочек-юнг данный показатель имеет значения 60,5 (56,0 – 66,0) см, 62,0 (57,5 – 68,5) см, 65,0 (61,0 – 73,0) см, 74,0 (65,0 – 78,3) см соответственно.

Для оценки степени развития грудной клетки относительно длины тела был рассчитан индекс Эрисмана. В большинстве возрастно-половых групп отмечаются отрицательные его значения, что свидетельствует о сниженном темпе развития грудной клетки. Однако, согласно данным М.Ф. Сауткина и его соавторов [17], эта ситуация характерна для современных школьников 10–16 лет и со временем значения индекса Эрисмана становятся положительными. Это наглядно подтверждается динамикой изменения средних его значений у школьников-юнг, причем у девочек-юнг прирост показателя более интенсивен.

Индекс Вервека используется для определения типа строения тела при нормальном

варианте физического развития. Средние его значения в пределах 0,85–1,25 отражают гармоничное развитие ребенка, значения больше 1,25 свидетельствуют об астенизации телосложения, менее 0,85 – о гиперстенизации. Для обучающихся в младшей школе юнг характерно снижение средних значений индекса Вервека, что свидетельствует об укреплении телосложения. Данная тенденция характерна как для мальчиков, так и для девочек.

С помощью индекса Пинье можно оценить крепость телосложения. У юнг отмечается тенденция к уменьшению средних его значений в период обучения с 1-го по 4-й класс, что также свидетельствует об увеличении крепости телосложения.

В период обучения в младшей школе отмечается увеличение доли мальчиков, имеющих уровень функционального развития, соответствующий паспортному возрасту, на 8,7 % с 89,1 % в 1-м классе до 97,8 % в 4-м классе. У девочек отмечается некоторое снижение доли соответствия функциональных показателей паспортному возрасту с 88,9 % в 1-м классе до 81,5 % в 4-м, что, вероятно, свидетельствует об индивидуальных особенностях препубертатной перестройки организма.

При анализе величины адаптационного потенциала системы кровообращения [1] отмечается удовлетворительный уровень адаптивных возможностей у детей в течение всего периода обучения в начальной школе при некотором нарастании напряжения механизмов адаптации к 4-му классу. Так, в 1-м классе у мальчиков величина АП составляла 1,63±0,18, у девочек – 1,58±0,15; в 4-м – 1,80±0,23 и 1,80±0,22 соответственно.

Мышечная сила кистей рук и жизненная емкость легких – интегральные показатели, характеризующие выносливость и тренированность детского организма в целом. С 1-го по 4-й класс средние значения мышечной силы правой кисти у мальчиков-юнг увеличились с 9,85±2,4 до 14,59±2,89 кг, левой кисти – с 8,96±2,33 до 13,80±3,10 кг; у девочек – с 8,59±1,50 до

13,46±2,70 кг и с 7,83±1,80 до 12,85±2,60 кг соответственно. Жизненная емкость легких за период обучения в младшей школе возросла в среднем у мальчиков на 0,92 л (с 1,38±0,25 до 2,3±0,34 л), у девочек – на 0,93 л (с 1,28±0,2 до 2,21±0,3 л).

Полученные данные могут свидетельствовать о благоприятном влиянии на здоровье учащихся расширения двигательного режима при реализации инновационной образовательной программы «Соловецкие юнги».

Таким образом, при планировании учебно-воспитательного процесса особое значение приобретает рациональная организация дополнительных занятий физической культурой, расширяющих двигательный режим. Это позволяет компенсировать негативное воздействие факторов учебной среды, сохранить и укрепить здоровье обучающихся. Инновационная образовательная программа «Соловецкие юнги» может быть рекомендована к внедрению в общеобразовательных учреждениях Севера.

Список литературы

1. Баевский Р.М., Иванов Г.Г. Вариабельность сердечного ритма: теоретические аспекты и возможность клинического применения // Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2001. № 3. С. 108–127.
2. Баранов А.А., Кучма В.Р., Скоблина Н.А. Физическое развитие детей и подростков на рубеже тысячелетий. М., 2008. 216 с.
3. Баранов А.А., Щеплягина Л.А. Физиология роста и развития детей и подростков (теоретические и клинические вопросы). М., 2006. 416 с.
4. Бусел Л.А., Циркин В.И. Индексы физического развития детей 3–7 лет как критерии оценки влияния факторов окружающей среды // Современ. наукоемкие технологии. 2006. № 4. С. 39.
5. Влияние факторов среды на процессы роста и развития у человека / Е.З. Година, Л.В. Задорожная, И.А. Хомякова и др. // Этнос и среда обитания. Т. 2. Сборник этноэкологических исследований к 85-летию В.И. Козлова / под ред. Н.И. Григулевич, Н.А. Дубовой, А.Н. Ямскава. М., 2009. С. 186–210.
6. Гигиеническая оценка влияния средовых факторов на функциональные показатели школьников / В.Р. Кучма, О.Ю. Милушкина, Н.А. Бокарева и др. // Гигиена и санитария. 2013. № 5. С. 91–94.
7. Головина Н.А., Малафеева С.Н. Здоровьеформирующий подход к учащимся младших классов в процессе обучения в школе // Пед. образование в России. 2011. № 5. С. 142–147.
8. Грибанов А.В., Волокитина Т.В. Здоровье и функциональное развитие школьников на Европейском Севере // Вестн. нац. комитета «Интеллек. ресурсы России». 2006. № 4. С. 71–75.
9. Гудков А.Б., Попова О.Н., Лукманова Н.Б. Эколого-физиологическая характеристика климатических факторов Севера: обзор литературы // Экология человека. 2012. № 1. С. 12–17.
10. Иванова И.В., Черная Н.Л. Диагностическая значимость антропометрических индексов для оценки жировой массы тела у детей подросткового возраста // Бюл. сиб. медицины. 2010. № 5. С. 45–49.
11. Корсаков А.В. Комплексная эколого-гигиеническая оценка изменений состава среды как фактора риска для здоровья населения: автореф. дис. ... д-ра биол. наук. Брянск, 2012. 47 с.
12. Кучма В.Р., Скоблина Н.А. Физическое развитие младших школьников и факторы, его определяющие // Рос. пед. журн. 2009. № 2. С. 14–18.
13. Методы исследования физического развития детей и подростков в популяционном мониторинге: рук. для врачей / А.А. Баранов, В.Р. Кучма, Ю.А. Ямпольская и др.; под ред. А.А. Баранова, В.Р. Кучмы. М., 1999. 226 с.
14. Нагаева Е.В. Рост как критерий здоровья ребенка // Педиатрия. Журн. им. Г.Н. Сперанского. 2009. № 3. С. 58–63.
15. Оценка состояния здоровья первоклассников к началу школьного обучения / Е.С. Зайцева, Л.А. Жданова, Л.К. Молькова и др. // Актуальные проблемы педиатрии: сб. материалов. М., 2012. С. 265.
16. Пивоваров Ю.П. К вопросу о факторах, формирующих здоровье детей и подростков // Ребенок: проблемы экологии и здоровья: сб. докл. СПб., 1999. С. 92–99.
17. Сауткин М.Ф., Стунеева Г.И., Кирюшин В.А. Возрастная динамика жизненной емкости легких у школьников Рязани // Гигиена и санитария. 2006. № 2. С. 61–63.

-
-
18. Токарев С.А., Буганов А.А. Факторы, формирующие здоровье детей на Крайнем Севере // Профилактика заболеваний и укрепление здоровья. 2007. № 2. С. 35–36.
 19. Уланова С.А., Камарчик Э.В., Кучма В.Р. Особенности организации здоровьесбережения в образовательных учреждениях северных регионов России: гигиенические проблемы и пути решения. Опыт Республики Коми: моногр. / Коми республик. Ин-т развития образования и переподготовки кадров. Сыктывкар, 2010. 212 с.
 20. Promotion of Physical Activity in the European Region: Content Analysis of 27 National Policy Documents / S.B. Daugbjerg, S. Kahlmeier, F. Racioppi et al. // J. Phys. Act. Health. 2009. Vol. 6, iss. 6. P. 805–817.
 21. Human Body Composition: 2nd ed. / S.B. Heymsfield, T.G. Lohman, Z. Wang, S.B. Going. Champaign, IL, 2005. 533 p.
 22. Sollerhed A.C., Ejlertsson G. Physical Benefits of Expanded Physical Education in Primary School: Findings from a 3-year Intervention Study in Sweden // Scand. J. Med. Sc. Sports. 2008. Vol. 18, iss. 1. P. 102–107.

References

1. Baevskiy R.M., Ivanov G.G. Variabel'nost' serdechnogo ritma: teoreticheskie aspekty i vozmozhnost' klinicheskogo primeneniya [Heart Rate Variability: Theoretical Aspects and Clinical Application]. *Ul'trazvukovaya i funktsional'naya diagnostika*, 2001, no. 3, pp. 108–127.
2. Baranov A.A., Kuchma V.R., Skoblina N.A. *Fizicheskoe razvitie detey i podrostkov na rubezhe tysyacheletiy* [Physical Development of Children and Adolescents at the Turn of Centuries]. Moscow, 2008. 216 p.
3. Baranov A.A., Shcheplyagina L.A. *Fiziologiya rosta i razvitiya detey i podrostkov (teoreticheskie i klinicheskie voprosy)* [Physiology of Growth and Development in Children and Adolescents (Theoretical and Clinical Issues)]. Moscow, 2006. 416 p.
4. Busel L.A., Tsirkin V.I. Indeksy fizicheskogo razvitiya detey 3–7 let kak kriterii otsenki vliyaniya faktorov okruzhayushchey sredy [Physical Development Indices of Children Aged 3–7 Years as Criteria for Assessing the Impact of Environmental Factors]. *Sovremennye naukoemkie tekhnologii*, 2006, no. 4, p. 39.
5. Godina E.Z., Zadorozhnaya L.V., Khomyakova I.A., et al. Vliyanie faktorov sredy na protsessy rosta i razvitiya u cheloveka [The Influence of Environmental Factors on Human Growth and Development]. *Etnos i sreda obitaniya. T. 2. Sbornik etnoekologicheskikh issledovaniy k 85-letiyu V.I. Kozlova* [Ethnicity and Environment. Vol. 2. Collected Papers on Ethnoecological Research, to the 85th Anniversary of V.I. Kozlov]. Ed. by Grigulevich N.I. et al. Moscow, 2009, pp. 186–210.
6. Kuchma V.R., Milushkina O.Yu., Bokareva N.A., et al. Gigienicheskaya otsenka vliyaniya sredovykh faktorov na funktsional'nye pokazateli shkol'nikov [Hygienic Evaluation of the Influence of Environmental Factors on the Functional Indices of Schoolchildren]. *Gigiena i sanitariya*, 2013, no. 5, pp. 91–94.
7. Golovina N.A., Malafeeva S.N. Zdorov'eformiruyushchiy podkhod k uchashchimsya mladshikh klassov v protsesse obucheniya v shkole [Health Forming Approach to Primary Pupils During Training at School]. *Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii*, 2011, no. 5, pp. 142–147.
8. Griбанov A.V., Volokitina T.V. Zdorov'e i funktsional'noe razvitie shkol'nikov na Evropeyskom Severe [Health and Functional Development of Schoolchildren in the European North]. *Vestnik Natsional'nogo komiteta "Intellektual'nye resursy Rossii"*, 2006, no. 4, pp. 71–75.
9. Gudkov A.B., Popova O.N., Lukmanova N.B. Ekologo-fiziologicheskaya kharakteristika klimaticheskikh faktorov Severa: obzor literatury [Ecological-Physiological Characteristic of Northern Climatic Factors: Literature Review]. *Ekologiya cheloveka*, 2012, no. 1, pp. 12–17.
10. Ivanova I.V., Chernaya N.L. Diagnosticheskaya znachimost' antropometricheskikh indeksov dlya otsenki zhirovoy massy tela u detey podrostkovogo vozrasta [Diagnostic Significance of Anthropometric Indices for Body Fat Assessment in Adolescents]. *Byulleten' sibirskoy meditsiny*, 2010, no. 5, pp. 45–49.
11. Korsakov A.V. *Kompleksnaya ekologo-gigienicheskaya otsenka izmeneniy sostava sredy kak faktora riska dlya zdorov'ya naseleniya*: avtoref. dis. ... d-ra biol. nauk [Comprehensive Ecological and Hygienic Assessment of Changes in Environment Composition as a Risk to the Health of the Population: Dr. Biol. Sci. Diss. Abs.]. Bryansk, 2012. 47 p.
12. Kuchma V.R., Skoblina N.A. Fizicheskoe razvitie mladshikh shkol'nikov i faktory, ego opredelyayushchie [Junior Schoolchildren's Physical Development and Its Determinants]. *Rossiyskiy pedagogicheskii zhurnal*, 2009, no. 2, pp. 14–18.

13. Baranov A.A., Kuchma V.R., Yampol'skaya Yu.A., et al. *Metody issledovaniya fizicheskogo razvitiya detey i podrostkov v populyatsionnom monitoring* [Methods of Studying Physical Development of Children and Adolescents in Population Monitoring]. Moscow, 1999. 226 p.
14. Nagaeva E.V. Rost kak kriteriyi zdorov'ya rebenka [Height as a Child's Health Parameter]. *Pediatrics. Zhurnal im. G.N. Speranskogo*, 2009, no. 3, pp. 58–63.
15. Zaytseva E.S., Zhdanova L.A., Mol'kova L.K., et al. Otsenka sostoyaniya zdorov'ya pervoklassnikov k nachalu shkol'nogo obucheniya [Health Status Assessment of First Graders by the School Start]. *Aktual'nye problemy pediatrii: sb. materialov* [Current Issues of Pediatrics: Collected Papers]. Moscow, 2012, p. 265.
16. Pivovarov Yu.P. K voprosu o faktorakh, formiruyushchikh zdorov'ye detey i podrostkov [On the Factors Influencing the Health of Children and Adolescents]. *Rebenok: problemy ekologii i zdorov'ya: sb. dokl.* [Child: Ecological Problems and Health: Collected Reports]. St. Petersburg, 1999, pp. 92–99.
17. Sautkin M.F., Stuneeva G.I., Kiryushin V.A. Vozrastnaya dinamika zhiznennoy emkosti legkikh u shkol'nikov Ryazani [Age-Related Changes in Vital Capacity in Ryazan Schoolchildren, Preventive Toxicology and Hygienic Standardization]. *Gigiena i sanitariya*, 2006, no. 2, pp. 61–63.
18. Tokarev S.A., Buganov A.A. Factors Forming Children's Health in the Far North. *Profilaktika zabolevaniy i ukreplenie zdorov'ya*, 2007, no. 2, pp. 35–36.
19. Ulanova S.A., Kamarchik E.V., Kuchma V.R. *Osobennosti organizatsii zdorov'esberezheniya v obrazovatel'nykh uchrezhdeniyakh severnykh regionov Rossii: gigienicheskie problemy i puti resheniya. Opyt Respubliki Komi* [Peculiarities of Health Protection Organization in Educational Institutions of the Russian North: Hygienic Problems and Solutions. Experience of the Komi Republic]. Syktyvkar, 2010. 212 p.
20. Heymsfield S.B., Lohman T.G., Wang Z., Going S.B. *Human Body Composition*. 2nd ed. Champaign, IL, 2005. 533 p.
21. Daugbjerg S.B., Kahlmeier S., Racioppi F., et al. Promotion of Physical Activity in the European Region: Content Analysis of 27 National Policy Documents. *J. Phys. Act. Health*, 2009, vol. 6, iss. 6, pp. 805–817.
22. Sollerhed A.C., Ejlertsson G. Physical Benefits of Expanded Physical Education in Primary School: Findings from a 3-Year Intervention Study in Sweden. *Scand. J. Med. Sci. Sports*, 2008, vol. 18, iss. 1, pp. 102–107.

Fedotov Denis Mikhailovich

Institute of Medical and Biological Research,
Northern (Arctic) Federal University named after M.V. Lomonosov (Arkhangelsk, Russia)

PHYSICAL DEVELOPMENT OF PRIMARY SCHOOL CHILDREN – PARTICIPANTS OF THE INNOVATIVE PROGRAM “SOLOVKI SEA CADETS”

We studied the dynamics of physical development of 73 children (46 boys and 27 girls), 1st to 4th graders, participating in the innovative educational program “Solovki Sea Cadets” providing increased motor activity in primary school. Basic parameters of physical and functional development were evaluated, anthropometric indices (Quetelet-2, Erismann, Vervaeck, and Pignet), and the index of circulatory system adaptive capacity were calculated. It was found that by the time of graduation from primary school, the cadets leave their peers far behind in terms of key somatometric parameters. We saw a significant positive growth dynamics in functional parameters standing for stamina and fitness of the child's body on the whole. Increased motor activity proved to have a positive effect on sea cadets compared to their peers studying in primary schools.

Keywords: *physical development, primary school age, increased motor activity.*

*Контактная информация:
адрес: 163045, г. Архангельск, проезд Бадигина, д. 3;
e-mail: doktorpro@ya.ru*

Рецензент – Чернозёмов В.Г., доктор медицинских наук, заведующий кафедрой адаптивной физической культуры и физиологии спорта института физической культуры, спорта и здоровья САФУ имени М.В. Ломоносова