Дата публикации: 01.03.2025
DOI: 10.24412/2588-0500-2025_09_01_4
УДК [612.6:616-053.6-071.3]:507.22

Publication date: 01.03.2025
DOI: 10.24412/2588-0500-2025_09_01_4
UDC [612.6:616-053.6-071.3]:507.22

ОЦЕНКА ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ УЧАЩИХСЯ 10-Х КЛАССОВ В УСЛОВИЯХ ТЕХНОГЕННОЙ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

А.В. Деркач[1], Е.Н. Пашутина[2], Н.А. Гарская[1]
[1]Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Луганский государственный педагогический университет», г. Луганск, Россия
[2]Государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области «Государственный гуманитарно-технологический университет», г. Орехово-Зуево, Россия

Аннотация. Оценка физического развития обучающихся в старший школьный период в условиях города дает основу для индивидуального подхода к улучшению их здоровья и физической формы. В связи с этим целью исследования стало изучение физического развития обучающихся (15-16 лет) в зависимости от пола и количества уроков физкультуры в учебную неделю в условиях городской среды г. Луганска. Установлено, что в этот период развития наблюдаются отклонения в весе и росте, развитии грудной клетки от рекомендованных физиологических норм. При двух уроках физкультуры в учебную неделю выявлено статистически значимое гендерное различие, что подчеркивает важность учета таких различий при разработке программ поддержания здоровья в этой возрастной категории обучающихся.
Ключевые слова: здоровье, физическое развитие, обучающиеся, антропометрические характеристики, рост, вес.

ASSESSMENT OF THE PHYSICAL DEVELOPMENT OF THE 10TH GRADE PUPILS IN AN URBAN MAN-MADE ENVIRONMENT

A.V. Derkach[1], E.N. Pashutina[2], N.A. Garskaya[1]
[1]Lugansk State Pedagogical University, Lugansk, Russia
[2]University for Humanities and Technologies, Orekhovo-Zuyevo, Russia

Abstract. The assessment of the physical development of students in high school in urban conditions provides the basis for an individual approach to improving their health and physical fitness. In this regard, the aim of the study was to examine the physical development of pupils (15-16 years old), depending on gender and the number of physical education lessons per school week in the urban environment of Lugansk. It was found that during this period of development there are deviations in weight and height, development of the chest from the recommended physiological norms. Two physical education lessons per school week revealed a statistically significant gender difference, which underlines the importance of taking such differences into account when developing health maintenance programs for pupils of this age.
Keywords: health, physical development, pupils, anthropometric characteristics, height, weight.

Введение. Современное общество с его социальным напряжением и ухудшением экологической ситуации подразумевает, чтобы каждый был готов адаптироваться к постоянно меняющимся условиям жизни. Техногенное загрязнение атмосферы Луганского региона при отсутствии эффективного рассеивания примесей из-за климатогеографических особенностей позволяет строить предположения о том, что физическое развитие (ФР) старшеклассников может быть затронуто в данной городской среде [1-3]. В настоящее время известно, что на развитие человека влияют физико-географические особенности района, биологические и социальные факторы. В связи с этим важно понимать, как взаимодействуют эти факторы в период обучения в школе. Согласно данным многих авторов, уровень здоровья детей в школе показывает тенденцию к ухудшению, и эта тенденция сохраняется также и в период дальнейшего обучения, не предполагая значительного улучшения [4-8].

Данные официальной статистики за 2021 г. свидетельствуют о том, что из 14642665 осмотренных детей Российской Федерации в первую группу здоровья вошли 3840840, а это 26% с нормальным физическим развитием, и практически половина осмотренных детей (57%) имели вторую группу здоровья [9, 10]. Ежегодно увеличивается

число детей, состоящих на учете в поликлинике. При проведенной диспансеризации в Луганском регионе выявлено, что почти 70% имеют отклонения от нормы [11]. Исходя из вышеизложенного, считаем, что в настоящее время по причинам предупреждения заболеваний, поддержания психоэмоционального благополучия и улучшения обучения возрастает необходимость учета закономерных возрастных особенностей развития старшеклассников. Проведение оценки физического развития, в том числе и методом индексов, поможет не только понять текущее состояние здоровья, но и создать устойчивую основу для индивидуализированных подходов к улучшению здоровья и физической подготовки детей в этом регионе.

В изученных нами литературных источниках не обнаружены данные о влиянии количества уроков физической культуры в учебную неделю на ФР обучающихся в условиях промышленного города. В этой связи целью нашего исследования стало изучение физического развития детей в старший школьный период (15-16 лет) в зависимости от пола и количества уроков физической культуры в учебную неделю в условиях техногенной среды города Луганска.

Методы и организация исследования. Для достижения поставленной цели был проведен сбор и анализ показателей развития, характеризующих физическое развитие, у 54 учащихся старшего школьного возраста (в том числе 30 мальчиков и 24 девочек) в возрасте 15-16 лет, обучающихся в десятых классах ГУ ЛНР «Луганское общеобразовательное учреждение – средняя общеобразовательная школа №17 им. Валерия Брумеля».

В течение первой четверти (сентябрь и октябрь) участники исследования были разделены на четыре группы:

I – мальчики, обучающиеся в классе с увеличенным количеством уроков физической культуры (до пяти в учебную неделю) – повышенный уровень;

II – девочки, обучающиеся в классе с увеличенным количеством уроков физической культуры (до пяти в учебную неделю) – повышенный уровень;

III – мальчики, обучающиеся в классе с базовым количеством уроков физической культуры (два урока в учебную неделю) – традиционный уровень;

IV – девочки, обучающиеся в классе с базовым количеством физической культуры (два урока в учебную неделю) – традиционный уровень.

Обследовали учащихся в конце октября, что согласно графику учебного процесса соответствует окончанию I учебной четверти. В это время учащиеся уже адаптировались к учебным нагрузкам, режиму обучения и отдыха, сформировали определенные навыки. Климатические условия данного периода отличались стабильно комфортной и теплой погодой для данного времени года и не являлись источником возникновения простудных заболеваний.

При выборе методик исследования мы учитывали возможность использования массового обследования, простоту и скорость выполнения методик, минимальную зависимость от использования оборудования.

Антропометрические измерения параметров физического развития проводились в первую половину дня согласно стандартным методам измерений: рост стоя (см), масса тела (кг), окружность грудной клетки (ОГК, см). Результаты обследования каждого школьника заносили в унифицированную карту. Работу проводили согласно рекомендациям НИИ Антропологии МГУ (1981) и методическим пособиям ВОЗ (1984).

На основе полученных данных были рассчитаны индексы, характеризующие физические показатели развития согласно общеизвестным методам [12, 13]. Уровень и гармоничность физического развития оценивали с применением метода центилей. Оценку морфофункционального состояния организма определяли по индексу массы тела человека (ИМТ) и индексу Рорера. Пропорциональность развития грудной клетки соответственно по индексу Эрисмана. Крепость телосложения рассчитывали по индексу Пинье и Вервека.

Для анализа данных применялись методы вариационной статистики с использованием программы «STATISTICA 10». Были рассчитаны следующие показатели: среднее

арифметическое (M), стандартная ошибка среднего (m_M), диапазон изменчивости признака (Lim (R)) и коэффициент вариации (CV).

Оценка степени соответствия значений показателей нормальному распределению осуществлялась с использованием критерия Шапиро-Уилка. При наличии нормального распределения для оценки достоверности разности между сравниваемыми группами использовали Т-критерий Стьюдента, в случае отклонения от нормального распределения – критерий Манна-Уитни.

Различия показателей считали статистически значимыми при $p \leq 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение. Для такой страны с неоднородной территорией (17125191 км^2) и демографическими различиями, как Россия, изучение физического развития обучающихся в возрасте старшего школьного периода на региональном уровне играет важную роль. Параметры развития детей зависят от социальных условий и унаследованных генетических особенностей. К средовым факторам мы относим экологическое состояние окружающей среды и климатогеографические условия. Луганск – это город с высокой техногенной нагрузкой: загрязнение окружающей среды боевыми отравляющими веществами, отходами, выбросами, сточными водами промышленных производств и коммунального хозяйства.

Исследования антропометрических показателей подростков в России подтверждают важность учета региональных особенностей в процессе оценки физического развития. В 15-16 лет происходят заметные физиологические изменения, связанные с половым созреванием и физическим развитием [14]. В этот возрастной период обычно наблюдается значительный рост, усиление мышц и изменения в структуре костей под воздействием гормонов. Оценка антропометрических характеристик обучающихся (вес и длина тела, ОГК) по нормативным таблицам показывает, что многие значения максимальных и минимальных вариантов в исследовательских четырех группах изменяются в диапазоне от 3 до 97 центиля. Такой разброс указывает, что различия в физическом развитии между ними значительны и необходимо выявлять индивидуальные особенности в развитии. Полученные результаты антропометрических данных учащихся приведены в таблице 1.

Таблица 1

Антропометрические характеристики уровня физического развития учащихся 15-16 лет

Показатели	Учащиеся			
	С повышенным уровнем физической активности		С традиционным уровнем физической активности	
	Мальчики (♂) (n=17)	Девочки (♀) (n=13)	Мальчики (♂) (n=13)	Девочки (♀) (n=11)
Рост, см	177,88±1,49	164,67±1,8	178,85±1,76	165,70±1,51
p		≤0,001		≤0,001
p'			>0,5	>0,5
Lim (R)	160,0–189,0 (29)	154,0–174,0 (20)	166,0–187,0 (21)	156,0–172,0 (16)
CV, %	3,45	3,78	3,54	2,89
Вес, кг	64,33±3,21	52,88±1,95	72,11±3,98	55,10±3,03
p		≤0,01		≤0,01
p'			>0,5	>0,5
Lim (R)	35,8–90,0 (54,2)	43,0–62,8 (19,8)	54,00–101,00 (47)	43,0–73,0 (30)
CV, %	20,55	12,80	19,91	17,42
ОГК, см	82,59±2,00	76,75±2,39	83,08±2,27	68,30±2,05
p		>0,5		≤0,01
p'			>0,5	≤0,05
Lim (R)	66,00–100,00 (34)	60,00–89,00 (29)	73,00–100,00 (27)	61,00–83,00(22)
CV, %	9,15	5,36	11,34	9,27

Примечание (здесь и далее): p – вероятность разницы между группами школьников в зависимости от пола; p' – вероятность разницы между группами школьников одного пола в зависимости от количества уроков физической культуры; Lim (R) – диапазон изменчивости признака; CV – коэффициент вариации; ОГК – окружность грудной клетки

К основным показателям исследования физического здоровья и оценки физического развития детей относят методы антропометрии, соматоскопии [13].

Проведенное исследование показало, что у школьников, занимающихся физической культурой в разном режиме, наблюдается разница в росте в зависимости от пола обучающихся (табл. 1). В условиях разного количества уроков физической культуры в учебную неделю мальчики и девочки достоверно отличались по данным показателям. При этом разница между I и II группой составила 13,21 см или 7,43% ($p \leq 0,001$), а между III и IV – 13,15 см или 7,35% ($p \leq 0,001$) соответственно. Установленный незначительный уровень варьирования роста (от 2,89% до 3,78%), может свидетельствовать о том, что режим занятий физической культурой оказывает влияние на рост школьников, особенно на рост мальчиков. Достоверной разницы влияния физической активности на различия между группами в пределах одного пола нами установлено не было.

Сравнительный анализ показал, что по показателям роста учащиеся всех групп превышали данные физиологической нормы ВОЗ вне зависимости от количества занятий физической культурой в учебную неделю: мальчики – в среднем на 4,77 см, девочки – на 2,59 см.

При исследовании изменения веса учащихся установлено, что средний вес девочек был ниже физиологической нормы ВОЗ на 2,72 кг при повышенной нагрузке (5 уроков физкультуры в неделю) и на 0,5 кг при традиционной нагрузке (2 урока физкультуры в неделю). Средний вес мальчиков превышал физиологическую норму ВОЗ на 2,33 кг при повышенной нагрузке и на 10,11 кг при традиционной нагрузке. Результаты исследований показывают, что девочки по весу, также как и по росту достоверно уступали мальчикам. При повышенной физической активности разница составила 11,45 кг или 17,8% ($p \leq 0,01$), при традиционной – 17,01 кг или 23,59% ($p \leq 0,01$). Достоверной разницы влияния физической активности на различия между группами в пределах одного пола нами также по данному показателю установлено не было.

Коэффициент вариации во всех исследовательских группах по показателю веса отличался небольшим уровнем варьирования (от 12,8% до 20,55%), что может свидетельствовать о влиянии внешних факторов на данный показатель (особенно у мальчиков).

У девочек установлено влияние повышенной физической активности на показатель ОГК. В группе с пятью уроками физической культуры в учебную неделю различия на уровне пола установлены не были, в то время как в группе с двумя уроками девочки достоверно уступали мальчикам на 14,78 см или на 7,79% ($p \leq 0,01$). При этом они также достоверно уступали и девочкам с повышенной физической активностью на 8,45 см или 11,0% ($p \leq 0,05$).

Также нами отмечено влияние физической активности учащихся на показатель вариации ОГК. Наблюдалось некоторое увеличение коэффициента вариации при традиционном уровне физической активности.

Индексы телосложения помогают классифицировать телосложение детей, подростков и взрослых, а также оценивать их физическую форму, здоровье и даже потенциальные риски для заболеваний. Эти индексы могут быть использованы в медицинских исследованиях, спортивной медицине, диетологии, антропологии и других областях. Они представляют собой дополнительные критерии, которые обеспечивают возможность сравнивать различные группы старшеклассников и оценивать их физическое развитие. Индексная оценка обследованных детей приведена в таблице 2.

Индекс массы тела (ИМТ) помогает определить отклонения от нормальной массы тела в ту или иную сторону. Лишний вес опасен для человеческого здоровья, поскольку часто приводит к сердечным заболеваниям. Показатели ИМТ в зависимости от пола и от количества занятий физкультурой в неделю достоверно не отличались и были в пределах нормы ВОЗ. Наиболее стабильными показателями ИМТ, согласно данным коэффициента вариации, отличались девочки из группы с повышенным уровнем физической активности.

Таблица 2

Индексная оценка физического развития учащихся 15-16 лет

Показатели	Учащиеся			
	С повышенным уровнем физической активности		С традиционным уровнем физической нагрузки	
	Мальчики (♂) (n=17)	Девочки (♀) (n=13)	Мальчики (♂) (n=13)	Девочки (♀) (n=11)
ИМТ, кг/м^2	20,22±0,86	19,44±0,48	22,57±1,29	20,15±1,25
p		>0,5		>0,5
p'			>0,5	>0,5
Lim (R)	13,98–27,17	17,01–22,31	16,69–34,14	15,61–27,82
CV, %	17,61	8,49	20,60	19,70
Индекс Пинье, усл.ед.	30,94±4,35	35,08±2,92	23,92±6,04	42,30±5,38
	слабое телосложение	слабое телосложение	среднее телосложение	очень слабое телосложение
p		>0,5		≤0,05
p'			>0,5	>0,5
Lim (R)	-8,00–58,00	22,00–56,00	-26,00–51,00	6,00–59,00
CV, %	57,98	28,85	91,01	40,24
Индекс Эрисмана, см	-6,35±1,66	-5,58±2,50	-6,35±2,53	-14,55±2,50
p		>0,5		≤0,05
p'			>0,5	≤0,01
Lim (R)	-15,50–9,00	-19,50–8,50	-16,00–14,00	-24,50–2,00
CV, %	-107,72	-154,84	-143,62	-54,36
Индекс Рорера, кг/м^3	11,35±0,45	11,81±0,27	12,65±0,77	12,20±0,83
p		>0,5		>0,5
p'			>0,5	>0,5
Lim (R)	8,63–15,04	10,65–13,60	9,07–19,85	9,40–17,17
CV, %	16,48	8,05	21,90	21,56
Индекс Вервека, усл.ед.	0,86±0,03	0,91±0,02	0,81±0,03	0,94±0,04
p		>0,5		≤0,01
p'			>0,5	>0,5
Lim (R)	0,65–1,16	0,81–1,09	0,57–0,98	0,71–1,11
CV, %	15,12	7,69	14,81	13,83

В настоящее время ученые отмечают тенденцию к астеническому телосложению в онтогенезе детей [15, 16], что также подтверждается нашими исследованиями. По данным индекса Пинье у обучающихся в классе с повышенным количеством уроков физкультуры слабое телосложение, а именно у мальчиков (30,94±4,35 усл.ед.) и девочек (35,08±2,92 усл.ед.). При традиционном количестве уроков физкультуры у мальчиков среднее телосложение (нормостеники) (23,92±6,04 усл.ед.), у девочек (42,30±5,38 усл.ед.) очень слабое телосложение. У обучающихся при пяти уроках физической культуры выявлена тенденция к развитию астенического телосложения как у мальчиков, так и у девочек (согласно индексу Пинье) при более низком коэффициенте вариации. Различия по данному индексу в зависимости от пола статически незначимы.

При традиционном количестве уроков физкультуры у мальчиков отмечено среднее телосложение (нормостеники), у девочек – очень слабое телосложение (неудовлетворительное) при очень значительном уровне варьирования показателя индекса Пинье. По показателю индекса Пинье девочки этой группы достоверно отличаются от мальчиков на 18,38 усл.ед. или 43,45% (p≤0,05). Данный индекс, в отличие от других

рассчитанных индексов, отличается неоднородностью (более 32%).

Индекс Эрисмана во всех исследовательских группах низкий (от -5,58 см до -14,55 см), что указывает на узкогрудие и наличие непропорциональности телосложения. Полученный индекс, оценивающий пропорциональность развития грудной клетки у девочек при традиционном количестве уроков физической культуры, достоверно зависит от пола и от уровня физической активности. Девочки этой группы отличались «самой неразвитой» грудной клеткой.

В группе с традиционной физической нагрузкой установлено достоверное отличие ($p<0,05$) в зависимости от пола. Девочки при пяти уроках физической культуры достоверно отличаются от девочек с меньшей нагрузкой, что вероятно связано с более интенсивным развитием мышц груди и спины, укреплением костно-мышечного аппарата.

Индекс Рорера, как и индекс массы тела (ИМТ), относится к группе весоростовых. Согласно полученным результатам, показатели укладываются в норму 10,7-13,7 кг/м³, что свидетельствует о гармоничном или среднем физическом развитии учащихся в период старшего школьного возраста. По результатам оценки индекса Рорера статистически достоверных отличий не выявлено.

Данные индекса Вервека указывают на гармоничное развитие всех учащихся, соотношение массы тела к росту находится в соответствии с общепринятыми нормами.

Достоверных отличий по полу в группе с повышенным уровнем физической активности не выявлено. Девочки традиционного уровня физической активности достоверно отличались от мальчиков ($p\leq0,01$), превышая их показатель на 0,13 усл.ед. или на 13,83%. Достоверной разницы между обследованными группами девочек выявлено не было, также как и у мальчиков между собой. При этом установленные коэффициенты вариации отличались незначительным уровнем, несущественно повышаясь у юношей.

Полученные результаты по индексу Пинье и Вервека адресуют внимание к разным аспектам физического развития и могут служить отправной точкой для дальнейшего анализа индивидуализированных подходов и проведения необходимых корректирующих мероприятий на уроках «Физической культуры». Результаты исследования могут указывать на половые различия в физиологическом и физическом развитии в старший школьный период, что в свою очередь подчеркивает важность учета таких различий при проведении медицинских и научных исследований, а также при разработке индивидуальных программ тренировок и поддержания здоровья в этой возрастной категории детей.

Заключение. Исследование школьников старших классов (15-16 лет), проживающих в условиях техногенной среды г. Луганска, выявило, что антропометрические характеристики изменяются в диапазоне от 3 до 97 центиля, что свидетельствует о наличии физиологических особенностей в физическом развитии.

Средний рост, вес и окружность грудной клетки не соответствуют рекомендованным физиологическим нормам ВОЗ. Установлено, что режим занятий физической культурой оказывает влияние на рост и вес школьников. Достоверной разницы влияния количества уроков физической культуры на различия между группами в пределах одного пола не установлено.

Анализ данных индексов Пинье, Эрисмана и Вервека у обучающихся при двух уроках физической культуры в учебную неделю выявил статистически значимые различия в развитии между девочками и мальчиками. Индекс Пинье у девочек достоверно выше, чем у мальчиков (разница – 18,38 усл.ед. или 43,45%), а индекс Вервека также у девочек выше, чем у мальчиков (разница – 0,13 усл.ед. или 13,83%). Несмотря на гармоничное развитие в целом, по значениям индекса Эрисмана у всех старшеклассников отмечена тенденция к узкой грудной клетке (от -5,58см до -14,55см).

Полученные данные подтверждают необходимость непрерывного мониторинга организации учебного процесса с учетом современных рисков.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРА:

1. Бушенецкая, К.Е. К вопросу об экологической ситуации в регионе / К.Е. Бушенецкая, И.А. Ладыш // Экологический вестник Донбасса. – 2021. – № 1. – С. 72–76.
2. Дегтярев, Ю.А. Актуальные экологические проблемы Луганской народной республики / Ю.А. Дегтярев // Экологический вестник Донбасса. – 2021. – № 1. – С. 5–9.
3. Дрозд, Г.Я. Оценка деградации качества окружающей среды Донбасса вследствие годовых боевых действий / Г.Я. Дрозд // Агротехника и энергообеспечение. – 2023. – № 2 (39). – С. 90–100.
4. Игишева, Л.Н. Здоровье детей школьного возраста и пути его улучшения на современном этапе / Л.Н. Игишева, Л.М. Казакова // Мать и Дитя в Кузбассе. – 2005. – № 3 (22). – С. 3–8.
5. Мирская, И.Б. Состояние здоровья детей школьного возраста в современных условиях обучения / И.Б. Мирская, Н.К. Барсукова, В.А. Полесский//Профилактика заболеваний и укрепление здоровья. – 2000. –Т. 2. – № 4. – С. 30–32.
6. Блинова, Н.Г. Динамика показателей физического и психофизиологического развития детей в период от 7 до 12 лет / Н.Г. Блинова, Н.Н. Кошко, К.А. Кукченко // Вестник Кемеровского государственного университета. – 2017. – № 1. – С. 99–106. DOI: 10.21603/2078-8975-2017-1-99-106.
7. Шаханова, А.В. Игровые виды спорта и перспективы развития регуляторно-адаптивного статуса детей и подростков / А.В. Шаханова, А.А. Кузьмин. – Майкоп: Адыгейский гос. ун-т, 2015. – 193 с.
8. Пашутина, Е.Н. Оценка физического здоровья школьников как анализ адаптационных возможностей / Е.Н. Пашутина, Н.А. Гарская // Современные вопросы биомедицины. – 2022. – Т. 6. – № 1. – С. 313–320. DOI: 10.51871/2588-0500_2022_06_01_42.
9. ЕМИСС. Государственная статистика. Численность детей в возрасте от 0 до 17 лет (включительно), прошедших профилактические осмотры, и их распределение по группам. – URL: https://www.fedstat.ru/indicator/60983 (дата обращения: 13.01.2024).
10.ГБУЗ РК «РМИАЦ». Сборник Министерства здравоохранения Российской Федерации. – URL: http://rbms.rkomi.ru/index.php/napravleniya-deyatelnosti/otdel-meditsinskoj-statistiki-i-sbora-bd/265-sbornik-ministerstva-zdravookhraneniya-rossijskoj-federatsii-2021-god (дата обращения: 13.01.2024).
11.Муниципальное образование. Лутугинский муниципальный округ. Новости о районе. – URL: https://lutugino.su/news/48447-pochti-70-proshedshih-dispanserizaciyu-v-lnr-detey-imeyut-otkloneniya-v-zdorove-minzdrav.html (дата обращения: 29.01.2024).
12.Пашин, А.А. Мониторинг физического развития, физической и функциональной подготовленности учащейся молодежи: учеб. пособие / А.А. Пашин, Н.В. Анисимова, О.Н. Опарина. – Пенза: ПГУ. – 2015. – 142 с.
13.Физическое развитие ребенка / Р.А. Файзуллина, Е.А. Самороднова, А.М. Закирова, З.Я. Сулейманова. – Казань: КГМУ, 2011. – 65 с.
14.Физиология роста и развития детей и подростков (теоретические и клинические вопросы): [в 2 т.] / под ред. А.А. Баранов, Л.А. Щеплягина. – Москва: ГЭОТАР-Медиа. – 2006. – 870 с.
15.Физическое и психическое развитие детей и подростков как показатель состояния здоровья / Н.Д. Бобрищева-Пушкина, Л.Ю. Кузнецова, А.А. Силаев, О.Л. Попова // Практика педиатра. – 2008. – № 2. – С. 36–40.
16.Ferguson, C. Effects of prior very-heavy intensity exercise on indices of aerobic function and high-intensity exercise tolerance / C. Ferguson, B.J. Whipp, A.J. Cathcart // J. Appl. Physiol. – 2007. – Vol. 103. – P. 812–822.

REFERENCES

1. Bushenetskaya K.E., Ladysh I.A. To the issue of ecological situation in the region. *Ecological Bulletin of Donbass*, 2021, no. 1, pp. 72–76. (in Russ.)
2. Degtyarev Yu.A. Actual ecological problems of the Luhansk People's Republic. *Ecological Bulletin of Donbass*, 2021, no. 1, pp. 5–9. (in Russ.)
3. Drozd G.Ya. Assessment of environmental quality degradation in Donbass due to annual hostilities. *Agrotekhnika i Energoobespechenie*, 2023, no. 2 (39), pp. 90–100. (in Russ.)
4. Igisheva L.N., Kazakova L.M The health of school-age children and ways to improve it at the present stage. *Mother and Baby in Kuzbass*, 2005, no. 3 (22), pp. 3–8. (in Russ.)
5. Mirskaya I.B., Barsukova N.K, Polessky V.A. The state of health of school-age children in modern learning conditions. *Preventon of disease and health promotion*,2000,vol.2,no.4,pp.30–32.(in Russ.)
6. Blinova N.G., Koshko N.N., Kukchenko K.A. Dynamics of indicators of physical and

psychophysiological development of children Aged 7-12. *Bulletin of Kemerovo State University*, 2017, no. 1, pp. 99–106. DOI: 10.21603/2078-8975-2017-1-99-106. (In Russ.)
7. Shakhanova A.V., Kuzmin A.A. Game sports and prospects for the development of the regulatory and adaptive status of children and adolescents. Majkop, 2015. 193 p. (in Russ.)
8. Pashutina E.N., Garskaya N.A. Assessment of physical health of schoolchildren as an analysis of adaptive capabilities. *Modern Issues of Biomedicine*, 2022, vol. 6, no 1, pp. 313–320. Available at: https://elibrary.ru/contents.asp?id=48006959 (accessed 22.01.2024). (in Russ.)
9. The Unified Interdepartmental Information and Statistical System. Government statistics. The number of children aged 0 to 17 years (inclusive) who have passed preventive check-ups, and their distribution by groups. Available at: https://www.fedstat.ru/indicator/60983 (accessed 13.01.2024) (in Russ.)
10.Republican Medical Information and Analysis Center. Collection of the Ministry of Health of the Russian Federation. Available at: http://rbms.rkomi.ru/index.php/napravleniya-deyatelnosti/otdel-meditsinskoj-statistiki-i-sbora-bd/265-sbornik-ministerstva-zdravookhraneniya-rossijskoj-federatsii-2021-god (accessed 13.01.2024). (in Russ.)
11.The municipality. Lutuginsk municipal district. Regional news. Available at: https://lutugino.su/news/48447-pochti-70-proshedshih-dispanserizaciyu-v-lnr-detey-imeyut-otkloneniya-v-zdorove-minzdrav.html (accessed 29.01.2024). (in Russ.)
12.Pashin A.A., Anisimova N.V., Oparina O.N. Monitoring of physical development, physical and functional fitness of students: a learning guide. Penza: PSU, 2015, 142 p. (in Russ.)
13.Fayzullina R.A., Samorodnova E.A., Zakirova A.M., Suleymanova Z.Ya. Physical development of a child. Kazan: KSMU, 2011, 65 p. (in Russ.)
14.Baranov A.A., Shcheplyagina L.A. Physiology of growth and development of children and adolescents (theoretical and clinical issues). Moscow: GEOTAR-Media, 2006, 870 p. (in Russ.)
15.Bobrishcheva-Pushkina N.D., Kuznetsova L.Y., Silaev A.A, Popova O.L. Physical and mental development of children and adolescents as an indicator of health status. *Pediatrician practice, 2008*, no. 2, pp. 36–40. (in Russ.)
16.Ferguson C., Whipp B.J., Cathcart A.J. Effects of prior very-heavy intensity exercise on indices of aerobic function and high-intensity exercise tolerance. *J. Appl. Physiol*, 2007, vol. 103, pp. 812–822.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:
Анна Васильевна Деркач – аспирант кафедры лабораторной диагностики, анатомии и физиологии, ФГБОУ ВО «Луганский государственный педагогический университет», Луганск, e-mail: anuta.derkach@mail.ru.
Елена Николаевна Пашутина – кандидат биологических наук, доцент кафедры фармакологии и фармацевтических дисциплин, ГОУ ВО МО «Государственный гуманитарно-технологический университет», Орехово-Зуево, e-mail: pashutina07@mail.ru.
Наталья Александровна Гарская – кандидат биологических наук, доцент кафедры лабораторной диагностики, анатомии и физиологии, ФГБОУ ВО «Луганский государственный педагогический университет», Луганск, e-mail: natalya_g@bk.ru.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:
Anna V. Derkach – Post-Graduate Student of the Laboratory Diagnostics, Anatomy and Physiology Department, Lugansk State Pedagogical University, Lugansk, e-mail: anuta.derkach@mail.ru.
Elena N. Pashutina – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Pharmacology and Pharmacological Disciplines Department, University of Humanities and Technology, Orekhovo-Zuyevo, e-mail: pashutina07@mail.ru.
Natal'ya A. Garskaya – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Laboratory Diagnostics, Anatomy and Physiology Department, Lugansk State Pedagogical University, Lugansk, e-mail: natalya_g@bk.ru.

Для цитирования: Деркач, А.В. Оценка физического развития учащихся 10-х классов в условиях техногенной городской среды / А.В. Деркач, Е.Н. Пашутина, Н.А. Гарская // Современные вопросы биомедицины. – 2025. – Т. 9. – № 1(31). DOI: 10.24412/2588-0500-2025_09_01_4

For citation: Derkach A.V., Pashutina E.N., Garskaya N.A. Assessment of the physical development of the 10th grade pupils in an urban man-made environment. *Modern Issues of Biomedicine*, 2025, vol. 9, no. 1(31). DOI: 10.24412/2588-0500-2025_09_01_4