Дата публикации: 01.09.2026
DOI: 10.24412/2588-0500-2026_10_03_4
УДК 612.017:57.017.3:373.4

Publication date: 01.09.2026
DOI: 10.24412/2588-0500-2026_10_03_4
UDC 612.017:57.017.3:373.4

ОСОБЕННОСТИ АДАПТАЦИОННЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПЯТЫХ КЛАССОВ ГОРОДСКОЙ И СЕЛЬСКОЙ ШКОЛ ПО ПОКАЗАТЕЛЯМ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ

Н.А. Гарская[1], Е.Н. Пашутина[2], О.В. Кочубей[3], Е.Е. Романенко[4]
[1]Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донской государственный технический университет», г. Ростов-на-Дону, Россия
[2]Государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области «Государственный гуманитарно-технологический университет», г. Орехово-Зуево, Россия
[3]Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Луганской Народной Республики «Беловская средняя школа № 2», пгт. Белое, Россия
[4]Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Луганский государственный педагогический университет», г. Луганск, Россия

Аннотация. ***Введение.*** Переход в пятый класс сопровождается изменением условий обучения и увеличением адаптационной нагрузки, что определяет актуальность оценки состояния сердечно-сосудистой системы у школьников. ***Методы.*** Выполнен сравнительный анализ показателей сердечно-сосудистой системы у 41 обучающегося 10 лет. Оценивали основные гемодинамические показатели, параметры центральной гемодинамики и адаптационный потенциал. ***Результаты.*** У обучающихся городской школы выявлены более высокие значения частоты сердечных сокращений, диастолического и среднего гемодинамического артериального давления, а также напряжение механизмов адаптации. У сельских школьников отмечены более высокие значения систолического объема крови и более экономичный тип кровообращения. В городской группе выявлены более тесные гемодинамические взаимосвязи. ***Заключение.*** Адаптационные возможности пятиклассников зависят от условий обучения и проживания. У городских школьников адаптация протекает с большим напряжением регуляторных механизмов.
Ключевые слова: школьники, адаптационные возможности, сердечно-сосудистая система, гемодинамика, адаптационный потенциал.

ADAPTIVE CAPACITIES OF 5TH-GRADE URBAN AND RURAL SCHOOLCHILDREN ASSESSED BY CARDIOVASCULAR SYSTEM INDICATORS

N.A. Garskaya[1], E.N. Pashutina[2], O.V. Kochubey[3], E.E. Romanenko[4]
[1]Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russia
[2]University for Humanities and Technologies, Orekhovo-Zuyevo, Russia
[3]Belovskaya Secondary School No 2, Beloe, Russia
[4]Lugansk State Pedagogical University, Lugansk, Russia

Abstract. ***Introduction.*** The transition to the fifth grade is associated with changes in educational conditions and an increased adaptive load, which underscores the relevance of assessing cardiovascular status in schoolchildren. ***Methods.*** A comparative analysis of cardiovascular indicators was conducted in 41 ten-year-old schoolchildren. We assessed basic hemodynamic parameters, central hemodynamic indices, and adaptive potential. ***Results.*** Urban schoolchildren have shown higher heart rate, diastolic blood pressure, and mean arterial pressure, as well as signs of adaptation mechanism strain. Rural schoolchildren have demonstrated higher stroke volume and a more economical circulation type. Stronger hemodynamic interrelationships were found in the urban group. ***Conclusion.*** The adaptive capacities of fifth-grade schoolchildren depend on learning and living conditions. Urban schoolchildren exhibit greater strain of regulatory mechanisms during adaptation.
Keywords: schoolchildren, adaptive capacities, cardiovascular system, hemodynamics, adaptive potential.

Введение. Переход обучающихся из начальной школы в основную относится к числу наиболее значимых и сложных этапов школьной адаптации, поскольку связан с изменением привычных социальных и образовательных условий. Дополнительные трудности обусловлены тем, что возраст 10-12 лет характеризуется выраженными

физиологическими и психологическими перестройками, способными затруднять приспособление к новому уровню обучения [1]. В этот возрастной период нередко отмечаются снижение самооценки, изменение учебной мотивации и повышение уровня тревожности, что позволяет рассматривать его как кризисный этап развития [2]. Даже при благоприятном течении адаптации к изменившейся образовательной среде данный процесс имеет определенную «цену», которая зависит от степени напряжения и истощения функциональных резервов организма и может сопровождаться соматическими и функциональными нарушениями [3, 4].

По данным литературы, механизмы адаптации имеют свои особенности на разных этапах образовательного процесса, а адаптационные ресурсы организма особенно активно мобилизуются при переходе с одной ступени обучения на другую [5, 6]. В этой связи у учащихся пятых классов существенную роль в успешности школьной адаптации играют индивидуальные адаптационные возможности.

Одной из наиболее чувствительных систем, отражающих процессы приспособления организма к условиям окружающей среды, является сердечно-сосудистая система [7]. В настоящее время ее все чаще рассматривают как интегральный показатель, характеризующий степень динамического равновесия организма со средой [8]. Параметры сердечной деятельности могут служить информативными маркерами напряжения физиологических механизмов и снижения адаптационных резервов [9]. Установлено также, что критический этап в развитии кровообращения приходится именно на возраст 9-10 лет, совпадающий с переходом ребенка в среднюю школу.

Цель исследования – оценить адаптационные возможности учащихся пятых классов сельской и городской общеобразовательных школ по показателям сердечно-сосудистой системы.

Методы и организация исследования. В исследовании приняли участие 41 обучающийся пятых классов в возрасте 10 лет из двух общеобразовательных учреждений Луганской Народной Республики. Сбор эмпирического материала проводился в конце октября 2022-2023 учебного года, в период завершения первой учебной четверти, когда у школьников завершался этап первичной адаптации к образовательным нагрузкам и новому учебному режиму.

В зависимости от места обучения школьники были разделены на две группы: I группа (городская школа) – 26 человек (15 мальчиков, 11 девочек), обучающиеся Луганской средней школы № 17 имени Валерия Брумеля (г. Луганск); II группа (сельская школа) – 15 человек (8 мальчиков, 7 девочек), обучающиеся Беловской средней школы № 2 (пгт. Белое, 25 км от г. Луганска).

Исследование выполнено с соблюдением этических стандартов биомедицинских исследований и при наличии информированного добровольного согласия родителей (законных представителей) детей. Комплексная оценка физического развития и функционального состояния проводилась в соответствии с рекомендациями Научно-исследовательского института антропологии Московского государственного университета (1981) и Всемирной организации здоровья (ВОЗ) (1984) [10, 11].

В утренние часы, в состоянии относительного физиологического покоя, у всех участников регистрировали антропометрические показатели (рост и массу тела), а также гемодинамические параметры: частоту сердечных сокращений (ЧСС), систолическое (САД) и диастолическое (ДАД) артериальное давление стандартным аускультативным методом.

Для более детальной оценки состояния центральной гемодинамики анализировали пульсовое давление (ПД), среднее гемодинамическое артериальное давление (СрГД), систолический объем крови (СО), минутный объем крови (МОК), сердечный индекс (СИ) и общее периферическое сопротивление сосудов (ОПСС) [11-14]. Эффективность и экономичность работы системы кровообращения оценивали по показателям максимального потребления кислорода (МПК), коэффициенту выносливости (КВ) и коэффициенту эффективности кровообращения (КЭК) [15, 16]. Интегральную оценку функционирования адаптационных механизмов

проводили по величине адаптационного потенциала (АП) по Р.М. Баевскому (1987) [17, 18].

Статистическую обработку данных выполняли с использованием пакета прикладных программ Statistica 10. Количественные признаки описывали с помощью среднего арифметического и стандартной ошибки среднего (M±m), диапазона вариации (Lim) и коэффициента вариации (CV), который использовали для оценки однородности выборок. Нормальность распределения оценивали по критерию Шапиро-Уилка. Межгрупповое сравнение показателей при нормальном распределении проводили с помощью t-критерия Стьюдента для независимых выборок, при отклонении от нормального распределения применяли U-критерий Манна-Уитни. Взаимосвязь между показателями оценивали методом корреляционного анализа (r). Статистически значимыми считали различия при $p \leq 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение. Согласно критериям ВОЗ, возраст 10 лет является критическим рубежом начала подросткового периода, сопряженным с повышенной уязвимостью к стрессорным факторам. С учетом того, что сердечно-сосудистая система выступает ведущим маркером адаптационных реакций, нами была проведена сравнительная оценка базовых гемодинамических показателей учащихся городской и сельской школ (табл. 1).

Таблица 1

Базовые гемодинамические показатели обучающихся городской и сельской школ

Показатели	I группа (городская школа)		II группа (сельская школа)	
	Мальчики (♂) (n=15)	Девочки (♀) (n=11)	Мальчики (♂) (n=8)	Девочки (♀) (n=7)
ЧСС, уд/мин	109,08±5,26	104,63±4,18	94,5±2,69	94,71±5,41
p	–	>0,05	>0,05	>0,05
p'	–	–	–	>0,05
Lim (R)	84-158 (74)	82-129 (47)	80-104 (24)	76-117 (41)
CV, %	17,4	13,26	8,04	15,1
САД, мм рт. ст.	113,69±6,17	105,64±3,83	97,5±2,28	105,0±3,9
p	–	>0,05	>0,05	>0,05
p'	–	–	>0,05	>0,05
Lim (R)	85,0-162,0 (77)	90,0-129,0 (39)	92,0-111,0 (19)	93,0-120,0 (27)
CV, %	19,06	12,03	6,59	9,83
ДАД, мм рт. ст.	80,23±5,0	75,18±1,68	62,63±2,99	64,14±2,76
p	–	>0,05	–	>0,05
p'	–	–	≤0,05	≤0,01
Lim (R)	54,0-117,0 (63)	64,0-86,0 (22)	54,0-77,0 (23)	55,0-73,0 (18)
CV, %	22,46	7,4	13,51	11,35
ПД, мм рт. ст.	33,46±3,46	30,45±3,81	34,88±3,14	40,86±3,89
p	–	>0,05	–	>0,05
p'	–	–	>0,05	>0,05
Lim (R)	14-59 (35)	14-51 (37)	17-49 (32)	25-56 (31)
CV, %	40,5	41,54	25,43	25,18
СрГД, мм рт. ст.	91,38±5,12	85,33±1,88	74,25±2,35	77,76±2,6
p	–	>0,05	>0,05	>0,05
p'	–	–	≤0,05	≤0,05
Lim (R)	64,33-130,0 (65,67)	75,0-96,33 (21,33)	69,0-86,33 (17,33)	70,0-86,0 (16,0)
CV, %	5,6	2,2	3,16	3,34

Примечание: ЧСС – частота сердечных сокращений; Lim (R) – диапазон изменчивости признака; CV – коэффициент вариации; p – вероятность разницы между мальчиками и девочками одной школы; p' – вероятность разницы между учащимися одного пола городской и сельской школ; САД – систолическое артериальное давление; ДАД – диастолическое артериальное давление; ПД – пульсовое давление; СрГД – среднее гемодинамическое артериальное давление.

Установлено, что у обучающихся городской школы ЧСС была выше, чем у сельских сверстников: у городских мальчиков – 109,08±5,26 уд/мин, у девочек – 104,63±4,18 уд/мин, тогда как у сельских школьников соответствующие значения были ниже – 94,5±2,69 и 94,71±5,41 уд/мин. Несмотря на отсутствие статистически значимых различий сама направленность изменений заслуживает внимания. Кроме того, в городской группе отмечены более высокие значения коэффициента вариации ЧСС, особенно у мальчиков, что может указывать на большее напряжение механизмов регуляции сердечного ритма. По уровню САД достоверных различий между группами не выявлено.

Иная картина наблюдалась при анализе диастолического давления. У обучающихся городской школы ДАД было выше, чем у сельских школьников: 80,23±5,0 и 75,18±1,68 мм рт. ст. у мальчиков и девочек города 62,63±2,99 против 64,14±2,76 мм рт. ст. в сельской группе. Различия между учащимися одного пола были статистически значимыми: у мальчиков – при $p' \leq 0,05$, у девочек – при $p' \leq 0,01$. Повышение ДАД у городских школьников можно рассматривать как признак более высокого тонуса периферических сосудов.

Показатели ПД между группами существенно не различались, однако для них была характерна достаточно высокая вариабельность. СрГД у обучающихся городской школы также оказалось выше: у мальчиков – 91,38±5,12 мм рт. ст., у девочек – 85,33±1,88 мм рт. ст., тогда как в сельской группе эти значения составили 74,25±2,35 и 77,76±2,6 мм рт. ст. соответственно. Различия были достоверными при $p' \leq 0,05$.

Дальнейший анализ был связан с оценкой показателей центральной гемодинамики и адаптационных возможностей (табл. 2). По МОК статистически значимых различий между группами не выявлено: он варьировал от 4311,85±338,53 мл/мин у городских мальчиков до 5120,3±400,26 мл/мин у сельских девочек. Однако механизмы поддержания кровообращения у городских и сельских школьников оказались различными.

У сельских школьников более высокими были значения СО: У мальчиков сельской школы – 51,86±3,13 мл, у девочек – 53,94±2,96 мл, тогда как у городских школьников соответствующие показатели были ниже – 40,59±3,58 и 42,11±2,34 мл. Различия были статистически значимыми: у мальчиков – при $p' \leq 0,05$, у девочек – при $p' \leq 0,01$. Это позволяет считать, что у сельских школьников поддержание МОК в большей степени обеспечивается за счет ударного выброса, тогда как у городских – за счет более частого сердечного ритма.

По показателю ОПСС достоверных различий не получено, однако у городских мальчиков отмечалась тенденция к его повышению: 1911,33±283,96 дин•с•см$^{-5}$ против 1262,46±119,69 дин•с•см$^{-5}$ у сельских сверстников. При этом высокий коэффициент вариации указывает на выраженную неоднородность городской группы по данному признаку.

Показатели МПК, КЭК и СИ достоверно между группами не различались. В то же время КВ у городских школьников был выше, чем у сельских, что можно рассматривать как косвенный признак меньшей экономичности функционирования сердечно-сосудистой системы.

Наиболее существенные различия получены при анализе АП по Р.М. Баевскому. У сельских школьников значения АП составили 1,83±0,06 усл.ед. у мальчиков и 1,97± 0,08 усл.ед. у девочек, что соответствует удовлетворительной адаптации. У городских пятиклассников этот показатель был выше – 2,79±0,17 и 2,7±0,09 усл. ед. соответственно. Различия с сельской группой были достоверными при $p' \leq 0,001$. Такие значения соответствуют напряжению механизмов адаптации.

Для уточнения характера взаимосвязей между уровнем адаптационного потенциала и показателями гемодинамики был проведен корреляционный анализ (табл. 3). Наиболее сильная связь выявлена между АП и СрГД. У городских мальчиков коэффициент корреляции составил $r=0,95$, у девочек – $r=0,94$, у сельских мальчиков – $r=0,7$. Во всех случаях связь была достоверной при $p \leq 0,05$. У сельских девочек статистически значимой связи между этими показателями не отмечено.

Таблица 2

Показатели центральной гемодинамики и адаптационных возможностей обучающихся городской и сельской школ

Показатели	I группа (городская школа)		II группа (сельская школа)	
	Мальчики (♂) (n=15)	Девочки (♀) (n=11)	Мальчики (♂) (n=8)	Девочки (♀) (n=7)
МОК, мл/мин	4311,85±338,53	4400,96±303,6	4882,1±298,05	5120,3±400,26
p	–	>0,05	–	>0,05
p'	–	–	>0,05	>0,05
Lim (R)	2086,4-6138,3 (4051,9)	3205,8-6256,5 (3047,7)	3567,2-6089,5 (2522,3)	3570,0-6084,0 (2514,0)
CV, %	28,31	22,88	17,27	20,68
СО, мл	40,59±3,58	42,11±2,34	51,86±3,13	53,94±2,96
p	–	>0,05	–	>0,05
p'	–	–	≤0,05	≤0,01
Lim (R)	16,3-59,1 (42,8)	27,4-51,9 (24,5)	34,3-64,1 (29,8)	42,5-62,0 (19,5)
CV, %	31,83	18,38	17,05	14,52
МПК, л/мин	3,61±0,07	3,65±0,1	3,48±0,09	3,61±0,1
p	–	>0,05	–	>0,05
p'	–	–	>0,05	>0,05
Lim (R)	3,17-3,99 (0,82)	3,06-4,23 (1,17)	3,26-4,03 (0,77)	3,16-3,89 (0,73)
CV, %	7,15	9,04	7,06	6,98
КВ, усл. ед.	38,15±5,05	40,65±5,89	29,8±4,67	24,59±2,84
p	–	>0,05	–	>0,05
p'	–	–	>0,05	>0,05
Lim (R)	18,81-85 (66,19)	21,18-83,57 (62,39)	19,39-61,17 (41,78)	15,89-35,48 (19,59)
CV, %	47,7	48,02	44,36	30,54
ОПСС, дин•с•см$^{-5}$	1911,33±283,96	1611,98±103,31	1262,46±119,69	1277,25±144,81
p	–	>0,05	–	>0,05
p'	–	–	>0,05	>0,05
Lim (R)	989,3-4844,71 (3855,41)	1194,61-2256,91 (1062,3)	921,69-1849,29 (927,6)	963,04-1893,08 (930,04)
CV, %	53,57	21,26	26,82	30,0
КЭК, усл. ед.	1237,31±171,96	1073,24±157,18	1089,58±94,76	1291,19±139,39
p	–	>0,05	–	>0,05
p'	–	–	>0,05	>0,05
Lim (R)	555,33-2528,0 (1972,67)	512,0-2107,0 (1595,0)	589,33-1551,67 (962,34)	700,0-1716,0 (1016,0)
CV, %	50,11	48,57	24,59	28,56
СИ, л/мин/м^2	3,35±0,37	3,143±0,32	3,89±0,28	3,59±0,27
p	–	>0,05	–	>0,05
p'	–	–	>0,05	>0,05
Lim (R)	1,82-4,9 (3,08)	1,56-5,26 (3,7)	2,98-5,36 (2,38)	2,05-4,24 (2,19)
CV, %	30,07	33,96	20,41	20,24
АП, усл. ед.	2,79±0,17	2,7±0,09	1,83±0,06	1,97±0,08
p	–	>0,05	–	≤0,05
p'	–	–	≤0,001	≤0,001
Lim (R)	1,96-4,35 (2,39)	2,32-3,42 (1,1)	1,6-2,02 (0,42)	1,72-2,35 (0,63)
CV, %	20,78	10,74	9,58	10,99

Примечание: МОК – минутный объем крови; Lim (R) – диапазон изменчивости признака; CV – коэффициент вариации; p – вероятность разницы между мальчиками и девочками одной школы; p' – вероятность разницы между учащимися одного пола городской и сельской школ; СО – систолический объем крови; МПК – максимальное потребление кислорода; КВ – коэффициент выносливости; ОПСС – общее периферическое сопротивление сосудов; КЭК – коэффициент эффективности кровообращения; СИ – сердечный индекс; АП – адаптационный потенциал.

Таблица 3

Корреляционные связи между показателями гемодинамики и адаптационным потенциалом у обследованных школьников

Коррелирующие показатели	I группа (городская школа)		II группа (сельская школа)	
	Мальчики	Девочки	Мальчики	Девочки
АП-СрГД	0,95*	0,94*	0,7*	–
АП-МОК	–	0,6*	–	–
АП-КЭК	0,77*	0,7*	–	–

Примечание: АП – адаптационный потенциал; СрГД – среднее гемодинамическое артериальное давление; МОК – минутный объем крови; КЭК – коэффициент эффективности кровообращения; * – достоверность показателя $p \leq 0,05$.

В городской группе также выявлена достоверная прямая связь между АП и КЭК: у мальчиков – r=0,77, у девочек – r=0,7. У городских девочек дополнительно установлена связь средней силы между АП и МОК (r=0,6; $p \leq 0,05$). В сельской группе, за исключением корреляции АП со СрГД у мальчиков, значимые взаимосвязи не обнаружены.

Полученные данные позволяют считать, что у городских школьников адаптационные процессы теснее связаны с перестройкой гемодинамики. У сельских детей система кровообращения функционирует устойчивее, а зависимость АП от отдельных гемодинамических показателей выражена слабее.

Заключение. Сравнительный анализ показал, что адаптационные возможности учащихся пятых классов зависят от условий обучения и проживания. У обучающихся городской школы выявлены более высокие значения ДАД и СрГД, меньший СО и более высокий АП, соответствующий напряжению механизмов адаптации. У обучающихся сельской школы адаптация протекает более экономично и сопровождается удовлетворительными значениями АП. Корреляционный анализ подтвердил, что у городских обучающихся интегральный показатель адаптации теснее связан с параметрами гемодинамики, чем у сельских школьников.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

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

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кужугет, А.А. Наставничество как фактор успешной функциональной адаптации пятиклассников к условиям обучения в основной школе / А.А. Кужугет, П.В. Бойко, А.Р. Нугаев // Вестник Красноярского государственного педагогического университета им. В.П. Астафьева. – 2025. – Т. 71. – № 1. – С. 50-57.
2. Родионова, В.О. Социально-психологический тренинг как средство развития адаптационных возможностей учащихся общеобразовательной школы при переходе от начальной к средней ступени обучения / В.О. Родионова, А.Н. Родионов // Мир науки. Педагогика и психология. – 2021. – Т. 9. – № 4. – С. 10-20.
3. Яманова, Г.А. Значимость факторов образовательного пространства в формировании здоровья детей / Г.А. Яманова, А.А. Антонова // Профилактическая медицина. – 2022. – Т. 25. – № 2. – С. 113-118.
4. Леончук, С.Л. Невроз как болезнь адаптации / С.Л. Леончук // Непрерывное медицинское образование и наука. – 2019. – Т. 14. – № 4. – С. 36-39.
5. Науменко, М.В. Особенности адаптации к новой ступени обучения школьников, получающих дополнительное образование / М.В. Науменко, Е.Е. Рогова, Е.И. Рогов // Мир науки. Педагогика и психология. – 2025. – Т. 13. – № 4. URL: https://mir-nauki.com/PDF/95PSMN425.pdf (дата обращения: 16.04.2026).
6. Чумак, К.С. Предикторы эмоционального благополучия учащихся среднего звена в процессе школьной адаптации / К.С. Чумак // Материалы Ивановских чтений. – 2025. – № 1(48). – С. 93-96.
7. Состояние сердечно-сосудистой системы студенток северного вуза в сезоны с крайними значениями фотопериода / И.А. Погонышева, Е.Ю. Шаламова, Д.А. Погонышев [и др.] //

Артериальная гипертензия. – 2022. – Т. 28. – № 4. – С. 444-454.
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. Яманова, Г.А. Спектральные параметры сердечного ритма – маркер риска развития дезадаптации учащихся различных учебных заведений / Г.А. Яманова, Р.А. Кудрин, Д.В. Орлов // Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. – 2023. – Т. 20. – № 2. – С. 29-34. DOI: 10.19163/1994-9480-2023-20-2-29-34.
10. Нормативы оценки антропометрических показателей у детей от 0 до 19 лет в соответствии с рекомендациями Всемирной организации здравоохранения / Н.Л. Черная, Г.С. Маскова, В.М. Ганузин [и др.]. – Ярославль, 2018. – 116 с.
11. Возрастная анатомия, физиология и гигиена : учебное пособие. – Казань: КФУ, 2013. – 166 с.
12. Изменение среднего гемодинамического артериального давления у беременных женщин с гипертензивным синдромом / А.С. Аверин, И.Д. Евтушенко, Д.Ю. Михеева [и др.] // Сибирский медицинский журнал. – 2010. – Т. 25. – № 4-2. – С. 32-34.
13. Ретроспективная оценка сердечного индекса и адаптационного индекса баевского как метода оценки эффективности кардиотропной терапии / Д.Д. Муминов, Т.И. Валинуров, А.А. Тухбатуллин [и др.] // Известия ГГТУ. Медицина, фармация. – 2025. – № 3. – С. 17-21. DOI: 10.51620/2687-1521-2025-3-23-10-14.
14. Мониторинг гемодинамики критических состояний (острый респираторный дистресс-синдром, тяжелый сепсис) и агрессивных методов респираторной поддержки : пособие для врачей / Х.Х. Хапий, В.Л. Кассиль, Ю.Ю. Сапичева [и др.]. – Москва: Московский областной научно-исследовательский клинический институт им. М.Ф. Владимирского, 2014. – 16 с.
15. Вахитов, И.Х. Физиология физических упражнений : учебное пособие / И.Х. Вахитов, А.Р. Гиззатуллин, Т.Л. Зефиров. – Казань: Казанский (Приволжский) федеральный университет, 2015. – 248 с.
16. Быстрая оценка показателей сердечно-сосудистой системы с помощью кардиореспираторных индексов / Ек.Н. Мокашева, Ев.Н. Мокашева, И.В. Гребенникова [и др.] // Успехи современной биологии. – 2023. – Т. 143. – № 2. – С. 131-137. DOI: 10.31857/S0042132423020072.
17. Коэффициент выносливости как прогностический критерий уровня стрессоустойчивости и адаптационных возможностей студентов медицинского вуза / С.А. Леонов, В.В. Сорокина, Е.Н. Мокашева, Е.Н. Мокашева // European Journal of Natural History. – 2021. – № 2. – С. 58-62.
18. Баевский, Р.М. Введение в донозологическую диагностику / Р.М. Баевский, А.П. Берсенева. – Москва : Слово, 2008. – 176 с.

REFERENCES

1. Kuzhuget A.A., Boyko P.V., Nugaev A.R. Mentoring as a factor of successful functional adaptation of 5th grade students to the conditions of middle school. *Bulletin of Krasnoyarsk State Pedagogical University named after V.P. Astafyev*, 2025, no. 1(71), pp. 50-57. (in Russ.)
2. Rodionova V.O., Rodionov A.N. Socio-psychological training as a means of developing the adaptive capabilities of secondary school students in the transition from primary to secondary education. *World of Science. Pedagogy and psychology*, 2021, vol. 9, no. 4, pp. 10-20. (in Russ.)
3. Yamanova G.A., Antonova A.A. The importance of educational space factors in the formation of children's health. *Russian Journal of Preventive Medicine*, 2022, vol. 25, no. 2, pp. 113-118. (in Russ.)
4. Leonchuk S.L. Neurosis as adaptation disease. *Continuing Medical Education and Science*, 2019, vol. 14, no. 4, pp. 36-39. (in Russ.)
5. Naumenko M.V., Rogova E.E., Rogov E.I. Features of adaptation to a new level of education for schoolchildren receiving additional education. *World of Science. Pedagogy and psychology*, 2025, vol. 13, no. 4. Available at: https://mir-nauki.com/PDF95PSMN425pdf(accessed16.04.2026).(inRuss.)
6. Chumak K.S. Predictors of the emotional well-being of middle-level students in the process of school adaptation. *Materials of the Ivanovsky Readings*, 2025, no. 1(48), pp. 93-96. (in Russ.)
7. Pogonysheva I.A., Shalamova E.Yu., Pogonyshev D.A., Bochkarev M.V., Ragozin O.N. Cardiovascular regulation in female students of northern university during extreme photoperiod seasons. *Arterial'naya Gipertenziya ("Arterial Hypertension"),* 2022, vol. 28, no 4, pp. 444-454. (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. DOI: 10.51871/2588-0500_2022_06_01_42. (in Russ.)
9. Yamanova G.A., Kudrin R.A., Orlov D.V. Heart rate variability is a marker of the risk of maladaptation of students of various educational institutions. *Journal of Volgograd State Medical University*, 2023, vol. 20, no. 2, pp. 29-34. DOI: 10.19163/1994-9480-2023-20-2-29-34. (in Russ.)

10. Chernaya N.L., Maskova G.S., Ganuzin V.M., Shubina E.V., Dadaeva O.B. Standards for the assessment of anthropometric indicators in children from 0 to 19 years old in accordance with the World Health Organization recommendations. Yaroslavl', 2018. 116 p. (in Russ.)
11. Developmental anatomy, physiology and hygiene: a textbook. Kazan: Kazan Federal University, 2013. 166 p. (in Russ.)
12. Averin A.S., Evtushenko I.D., Mikheeva D.Yu. et al. Alteration of the average hemodynamic blood pressure in pregnant women with the hypertensive syndrome. *Siberian Medical Journal*, 2010, vol. 25, no. 4(2), pp. 32-34. (in Russ.)
13. Muminov D.D., Valinurov T.I., Tukhbatullin A.A. et al. Retrospective evaluation of the cardiac index and Baevsky's adaptation index as methods for assessing the effectiveness of cardiotropic therapy. *Izvestiya GGTU. Meditsina, farmatsiya*, 2025, no. 3(23), pp. 10-14. DOI: 10.51620/2687-1521-2025-3-23-10-14. (in Russ.).
14. Khapij Kh.Kh., Kassil V.L., Sapicheva Yu.Yu. et al. Monitoring of hemodynamics in critical conditions (acute respiratory distress syndrome, severe sepsis) and aggressive methods of respiratory support: a guide for physicians. Moscow: Moscow Regional Research Clinical Institute named after M.F. Vladimirsky, 2014. 16 p. (in Russ.)
15. Vakhitov I.Kh., Gizzatullin A.R., Zefirov T.L. Physiology of physical exercises: a textbook. Kazan: Kazan (Volga Region) Federal University, 2015. 248 p. (in Russ.)
16. Mokasheva Ek.N., Mokasheva Ev.N., Grebennikova I.V., Zemskova V.A., Bolotskikh V.I. Rapid assessment of the cardiovascular system indicators using cardiorespiratory indices. *Advances in Current Biology*, 2023, vol. 143, no. 2, pp. 131-137. DOI: 10.31857/S0042132423020072. (in Russ.)
17. Leonov S.A., Sorokina V.V., Mokasheva Ek.N., Mokasheva Ev.N. Endurance coefficient as a prognostic criterion for the level of stress resistance and adaptive capabilities of medical university students. *European Journal of Natural History*, 2021, no. 2, pp. 58-62. (in Russ.)
18. Baevsky R.M., Berseneva A.P. Introduction to prenosological diagnosis. Moscow: Slovo, 2008. 220 p. (in Russ.)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:
Наталья Александровна Гарская – кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии и общей патологии, Донской государственный технический университет, Ростов-на-Дону, e-mail: natalya_g@bk.ru.
Елена Николаевна Пашутина – кандидат биологических наук, доцент кафедры фармакологии и фармацевтических дисциплин, Государственный гуманитарно-технологический университет, Орехово-Зуево, e-mail: pashutina07@mail.ru.
Оксана Владимировна Кочубей – учитель биологии и географии, Беловская средняя школа № 2, Белое, e-mail: kochubey_0123@mail.ru.
Екатерина Евгеньевна Романенко – магистрантка, Луганский государственный педагогический университет, Луганск.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:
Natalya A. Garskaya – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Biology and General Pathology Department, Don State Technical University, Rostov-on-Don, e-mail: natalya_g@bk.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.
Oksana V. Kochubey – Teacher of Biology and Geography, Belovskaya Secondary School No. 2, Beloe, e-mail: kochubey_0123@mail.ru.
Ekaterina E. Romanenko – Master's Student, Lugansk State Pedagogical University, Lugansk.

Для цитирования: Особенности адаптационных возможностей обучающихся пятых классов городской и сельской школ по показателям сердечно-сосудистой системы / Н.А. Гарская, Е.Н. Пашутина, О.В. Кочубей, Е.Е. Романенко // Современные вопросы биомедицины. – 2026. – Т. 10. – № 3(38). DOI: 10.24412/2588-0500-2026_10_03_4

For citation: Garskaya N.A., Pashutina E.N., Kochubey O.V., Romanenko E.E. Adaptive capacities of 5th-grade urban and rural schoolchildren assessed by cardiovascular system indicators. *Modern Issues of Biomedicine*, 2026, vol. 10, no. 3(38). DOI: 10.24412/2588-0500-2026_10_03_4