

Горбунова Виктория Владимировна, канд. биол. наук, доцент, доцент кафедры анатомии, физиологии и медицины естественнонаучного факультета Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета. E-mail: vitagorbunova@mail.ru
Область научных интересов: психофизиологическая характеристика деятельности школьников и студентов.

Анисимова Дарья Игоревна, магистрант Института психологии Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета. E-mail: anidarisha@mail.ru

Область научных интересов: психофизиологическая характеристика деятельности школьников и студентов

Булычева Марина Анатольевна, старший лаборант кафедры анатомии, физиологии и медицины естественнонаучного факультета Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета. E-mail: anidarisha@mail.ru

Область научных интересов: психофизиологическая характеристика деятельности школьников и студентов

Сивкова Оксана Васильевна, студентка естественнонаучного факультета Пермского государственного гуманитарно-педагогического университета. E-mail: oksya.2010@yandex.ru

Область научных интересов: психофизиологическая характеристика деятельности школьников и студентов

УДК 612.01:373.3.172-057.874:159.922.73

ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ И СОЦИАЛЬНОЙ АДАПТАЦИИ У ПЕРВОКЛАССНИКОВ

В.В. Горбунова, Д.И. Анисимова, М.А. Булычева,
О.В. Сивкова

Пермский государственный гуманитарно-педагогический
университет

E-mail: vitagorbunova@mail.ru

В связи со значительными перестройками системы образования накопилось много вопросов, связанных с опасением родителей и педагогов за физическое и психическое благополучие детей. Исследование разных уровней адаптационного процесса в период адаптации к школьному обучению в разных типах школ позволяет ответить на часть этих вопросов. Используя адекватные методики – анализа вариабельности сердечного ритма, психометрического и социометрического анкетирования, разработанные специально для младших школьников, мы обнаружили, что большинство детей не испытывают значительных трудностей во время адаптации к школьной жизни, их адаптационные резервы достаточны и не подвергаются перенапряжению. Однако у части детей, составляющей около 10 %, психофизиологическое состояние свидетельствует о значительных энергетических и психических тратах, что позволило нам выделить их в группу риска и разработать рекомендации для предотвращения негативных последствий перенапряжения процессов адаптации.

Ключевые слова:

Напряжение адаптации, кардиоинтервалограмма, вариабельность сердечного ритма, уровни регуляции, готовность к школе.

Возраст 7 лет является одним из критических периодов возрастной периодизации в значительной степени из-за сложного и многозначного процесса перехода ребенка в новый социальный статус – ученика начальной школы [1]. Психологическая и социальная помощь без учета физиологических параметров адаптации может оказаться неэффективной, вызвать у ребенка негативные реакции, снизить его устойчивость к заболеваниям [2–4].

В то же время для качественного физиологического сопровождения адаптивного периода необходима адекватная диагностика состояния и возможностей адаптационных механизмов детей. Широко используемая относительно простая неинвазивная методика анализа вариабельности сердечного ритма (ВСР) позволяет проводить массовые обследования в школах без затрат большого количества времени [5]. При этом появляется возможность представ-

лять объективную картину напряжения механизмов адаптации ребенка, давать учителю и родителям конкретные рекомендации по предупреждению негативных последствий дезадаптации. В комплексе с психологической и социально-педагогической характеристиками первоклассника,

физиологическая оценка его состояния позволяет индивидуализировать учебный процесс, избежать непродуктивных энергетических и психических затрат детского организма.

Цель исследования: изучение напряжения адаптационных процессов у детей с разным уровнем готовности к школьному обучению и разной социально-психологической адаптацией в первые месяцы обучения в школе.

Задачи исследования: произвести анализ физиологического, психофизиологического и социально-психологического статуса детей, начинающих обучение в начальной школе; сопоставить физиологическую и социально-психологическую адаптацию к обучению в школе; разработать рекомендации для учителей и родителей с целью предотвращения дезадаптации и сохранения оптимальной работоспособности ребенка.

Материал и методы исследования. В исследовании приняли участие 98 первоклассников двух школ г. Перми: школы «ООШ» – общеобразовательная школа – и школы «ООШС» – общеобразовательная школа со спортивным уклоном. Средний возраст – 7,67 года. Дети проходили обследование с согласия родителей во время учебного дня с 9 до 12 часов. Измерялись следующие параметры: рост (см), вес (кг), систолическое и диастолическое артериальное давление (САД и ДАД, мм рт. ст.). У каждого ребенка после 10-минутного отдыха производилась регистрация электрокардиограммы (ЭКГ) в I или II стандартном отведении в положении сидя в течение 2,0–2,5 мин для получения вариационного ряда кардиоинтервалов с целью статистической обработки этого ряда. Определялись показатели variability сердечного ритма: средняя длительность кардиоинтервала (R-R, мс), наиболее часто встречающийся кардиоинтервал (M_o , мс), частота этого интервала ($A M_o$, %), среднее квадратичное отклонение в ряду (SDNN, мс), вариационный размах ($R-R_{max} - R-R_{min}$, мс), коэффициент вариации (CV, у.е.), индекс напряжения (ИН или SI – стресс-индекс, у.е.). Эти данные позволяют судить о степени напряжения регуляторных механизмов в процессе адаптации к обучению.

Для определения баланса возбуждения и торможения в ЦНС осуществлялась регистрация реакции на движущийся объект (РДО, компьютерный вариант рефлексометрии), учитывалось среднее время ошибки без учета знака (Тош), время запаздывающих (Тзап) и опережающих (Топер) реакций при задании остановить на определенной метке на экране компьютера движение полоски, заполняющей ограниченное пространство [6].

В другие дни дети подвергались психологическому тестированию для выявления психометрических – готовность к обучению (Готовн.), познавательный и эмоционально-волевой компоненты готовности (ПК и ЭВК), школьная мотивация (ШМ), ситуативная и личностная тревожность (СТ и ЛТ) – и социометрических – учебная активность (УА), поведение на уроках и в перемену (ПВД у, ПВД п), отношение к учителю и одноклассникам (О/у, О/д) – показателей.

Использовались методики: измерение социально-психологической адаптации по Э.М. Александровской [2]; оценки уровня школьной мотивации по Н. Лускановой [7]; определение уровня тревожности по Ч.Д. Спилбергеру в адаптации Ю.Л. Ханина [8]. Школьная готовность определялась по методике НОЦ «Психодиагностика» Южно-Уральского университета «Диагностика готовности к обучению в школе» [9].

Обработка полученных результатов проводилась с применением пакета программ Statistica 6.0 for Windows. Использовались Т-критерий Стьюдента для связанных и несвязанных групп, критерий Манна – Уитни для несвязанных и Sign-тест для связанных ранжированных значений показателей. Различия признавались достоверными при уровне значимости $p < 0,05$. Корреляционный анализ осуществлялся методом непараметрической статистической процедуры – корреляционной матрицы Спирмена, использующей ранговые значения показателей.

Результаты. Для оценки уровня напряжения адаптационных процессов и выявления адаптационного резерва у детей был рассчитан показатель ИФИ (индекс функциональных изменений) [10]. Формула для вычисления ИФИ включает антропометрические и физиометрические показатели: массу тела (МТ), рост (Р), возраст (В), артериальное давление (САД и ДАД) и частоту сердечных сокращений (ЧСС).

$$\text{ИФИ} = 0,011\text{ЧСС} + 0,014\text{САД} + 0,008\text{ДАД} + 0,014\text{В} + 0,009\text{МТ} - 0,009\text{Р} - 0,27.$$

Чем больше значение ИФИ, тем ниже адаптационные резервы организма, меньше его адаптационный потенциал. Для детей, по возрастной периодизации относящихся к разряду «второе детство» или «младший школьный возраст», значения ИФИ до 2,29 ед. приемлемы, большие величины свидетельствуют о неудовлетворительной адаптации или даже ее срыве.

Учитывая, что дети в таком состоянии могут оказаться более утомляемыми, более подверженными инфекциям, хуже усваивать изучаемый материал, мы выделили их в группу риска (ГР) и сравнили с остальными детьми – контрольная группа (КГ) – по показателям вариабельности сердечного ритма, свойствам нервных процессов, психометрическим и социометрическим параметрам. К данной группе были отнесены 12 детей, имеющих значения ИФИ от 2,29 до 2,54 ед.

Данные представлены в таблице. Обращает на себя внимание существенная разница таких показателей, как артериальное давление и частота сердечных сокращений – они выше у детей ГР. Показатели вариабельности ритма сердца (ВРС) принято делить на свидетельствующие о напряжении симпатической, парасимпатической нервной системы и напряжении центрального (надсегментарного) уровня регуляции. «Парасимпатические» показатели, такие как среднеквадратичное отклонение вариационного ряда кардиоинтервалов – SDNN, их среднее значение – R-R – у детей данной группы ниже, чем в основной части выборки, тогда как «симпатические», в частности АМо и ДП, выше. У них также выше значение интегрального показателя – индекса напряжения (ИН), что рядом авторов рассматривается как показатель напряжения центрального компонента регуляции [11].

Для более точного установления соотношения симпатического, парасимпатического и центрального уровней регуляции внутри групп и между ними было проведено сравнение ранжированных показателей, отражающих вклад каждого из компонентов в общее напряжение регуляторных механизмов. В качестве параметров симпатической регуляции взята сумма рангов показателей диастолического давления (ДАД), частоты сердечных сокращений (ЧСС) и двойного произведения (ДП), отражающего энергетические траты миокарда и существенно зависящего от симпатической активности [12]. Для оценки парасимпатического вклада в регуляторные процессы использовались показатели: вариационный размах ряда кардиоинтервалов, среднеквадратичное отклонение этого ряда и длительность модального интервала ($R-R_{\max}-R-R_{\min}+SDNN+Mo$), представленные рангами абсолютных значений показателей. Эти параметры, по мнению большинства исследователей, отражают напряжение парасимпатического компонента регуляции [13]. Наконец, центральный компонент – сумма рангов систолического давления крови (САД), плотности распределения модального интервала в вариационном ряду кардиоинтервалов (АМо) и индекса напряжения (ИН).

Таблица 1. Физиологические и психометрические параметры в группах детей, имеющих разный адаптационный потенциал (ИФИ)

Показатель	Хорошая и удовлетворительная адаптация, КГ n = 86, ИФИ от 1,4 до 2,29 ед.	Неудовлетворительная адаптация, ГР n = 12, ИФИ > 2,29 ед.	P
	M ± m	M ± m	
Вес, кг	26,81 ± 0,51	30,00 ± 2,03	0,044
САД, мм рт. ст	107,43 ± 0,90	124,17 ± 3,25	0,000
ДАД, мм рт. ст	71,06 ± 0,69	78,75 ± 2,16	0,000
R-R, мс	692,75 ± 9,16	631,14 ± 25,42	0,021
SDNN, мс	65,27 ± 2,81	49,69 ± 3,81	0,045
АМо, %	32,68 ± 1,36	41,08 ± 3,49	0,032
ИН, у.е.	110,93 ± 10,62	169,95 ± 40,23	0,069
ДП, ед.	92,38 ± 1,51	121,35 ± 2,51	0,000
Тош, мс	86,22 ± 3,44	103,83 ± 7,39	0,079
О/д, ед.	4,01 ± 0,13	2,83 ± 0,51	0,003
ПВД, ед.	4,04 ± 0,10	3,33 ± 0,34	0,019
СОЦ, ед.	4,06 ± 0,11	3,25 ± 0,39	0,012
СПА, ед.	3,94 ± 0,07	3,39 ± 0,26	0,011
ЛТ, ед.	35,46 ± 0,72	31,45 ± 1,43	0,040
Симпат. рег, ед.	10,67 ± 0,35	16,50 ± 0,76	0,000
Парасимп. рег, ед.	10,08 ± 0,42	7,52 ± 0,76**	0,029
Центральная рег, ед.	7,75 ± 0,32''	12,24 ± 0,99	0,000

Примечание: ** – напряжение парасимпатической регуляции меньше, чем симпатической, при $p < 0,01$; '' – напряжение центральной регуляции меньше, чем парасимпатической и симпатической, при $p < 0,01$

Для определения шага при ранжировании использовалась формула Стерджесса

$$N = 1 + 3,32 \lg(n),$$

где N – количество рангов, n – величина выборки [14]. В нашем случае $N = 7,6$, что позволило применить 8-шаговое ранжирование.

Сравнение вклада каждого из компонентов регуляции между группами однозначно свидетельствует о чрезмерном напряжении симпатической и центральной регуляции и слабости парасимпатической в группе риска, то есть у детей с неудовлетворительной адаптацией. По мнению Р.М. Баевского и Н.А. Агаджаняна [15], такое перераспределение не позволяет организму широко использовать собственные резервы, делает приспособление чрезмерно затратным как энергетически, так и психологически.

Последняя деталь подтверждается сравнением показателей психологической составляющей адаптации к школе между детьми двух групп. Все показатели – поведение на уроке и на перемене (ПВД), отношения с детьми (О/д), уровень социализации (СОЦ), социально-психологическая адаптация (СПА) – у детей с неудовлетворительной адаптацией оказались ниже, чем у основной массы первоклассников. В этой группе ниже также и личностная тревожность (ЛТ), что можно рассматривать как проявление недостаточности эмоциональной сферы.

Учитывая, что в любой ситуации организм создает функциональные системы, обеспечивающие оптимальное для достижения полезного результата соотношение многих структур и процессов, мы проанализировали корреляционные взаимоотношения параметров разных уровней регуляции у детей как КГ, так и ГР. Полученные корреляционные матрицы представлены в виде рис. 1.

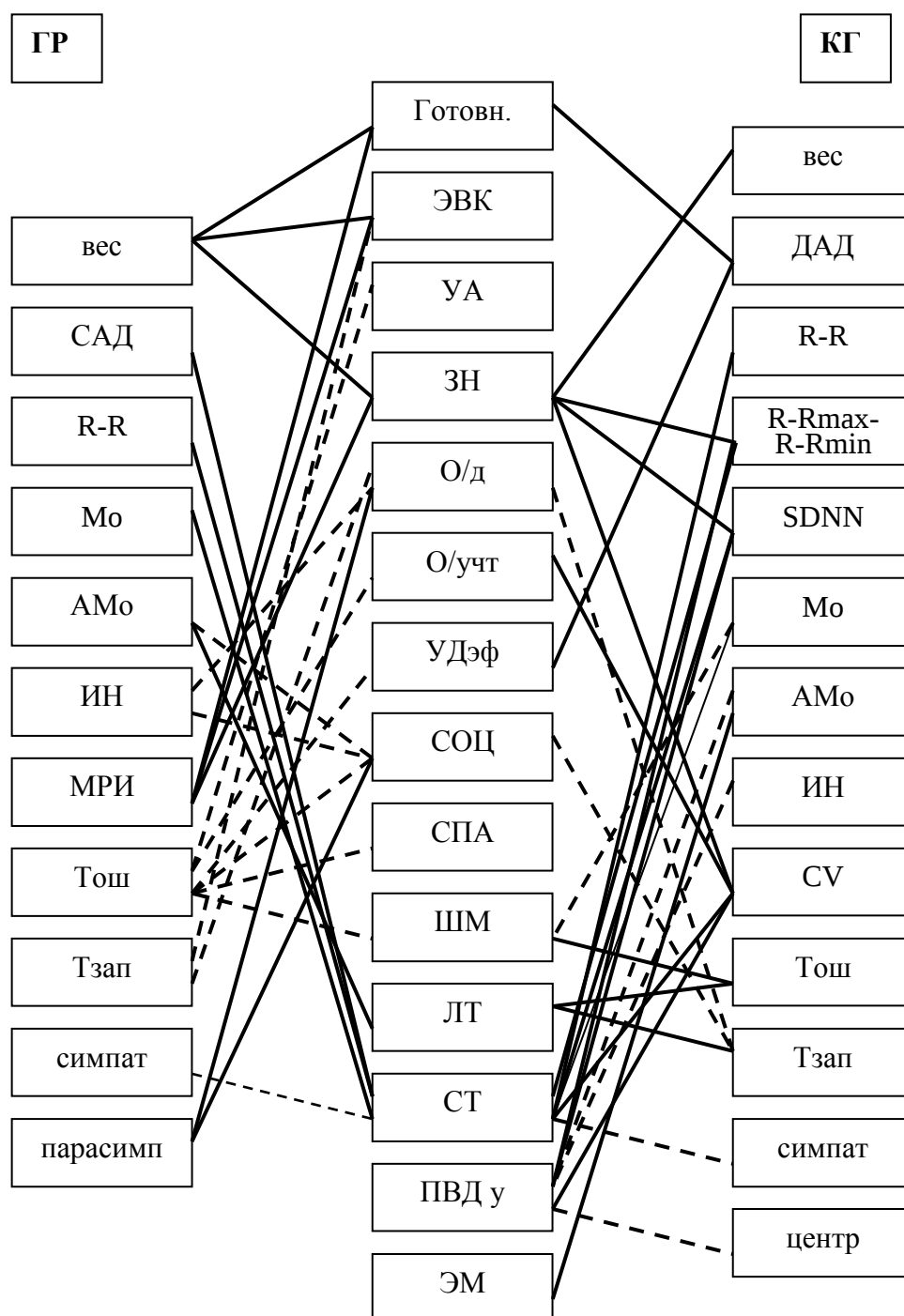


Рис. 1. Корреляционные связи между показателями психометрии и социометрии с морфометрическими, физиометрическими и психофизиологическими параметрами у детей группы риска (ГР) и контрольной группы (КГ). Сплошная линия – позитивная связь; штрихованная линия – негативная; достоверны при уровне значимости $p < 0,05$

Анализ положительных и отрицательных корреляционных связей свидетельствует о том, что создание оптимального приспособительного эффекта у детей двух групп имеет как схожие, так и различающиеся тенденции. Из похожих тенденций следует отметить прежде всего факт лучшего усвоения знаний (ЗН) более крупными детьми – в той и другой группе выражена положительная корреляция массы тела (вес) и усвоения знаний, а в группе риска эта тенденция еще и акцентирована связями вес – готовность к учебе (готовн) и вес – эмоционально-

волевой компонент (ЭВК) готовности к школе. Кроме того, в этой группе со всеми данными параметрами положительно коррелирует и массо-ростовой индекс (МРИ).

Еще одна общая тенденция – связь показателя ситуативной, т. е. зависящей от обстановки, тревожности (СТ) и значений кардиоинтервалограммы, отражающих вклад в работу сердечно-сосудистой системы парасимпатического компонента регуляции – средняя величина кардиоинтервала (R-R) и модальный, т. е. наиболее встречающийся, интервал (Mo). Эта закономерность подтверждается и тем, что противоположный по своей сути компонент – симпатический (симпат) – в обеих группах имеет с СТ отрицательную корреляционную связь. Однако, хотя внешне проявляется как будто одинаковый эффект, его физиологическая сущность разная. Действительно, в КГ симпатическая и парасимпатическая регуляции практически уравновешены, поэтому противоположные по знаку корреляции – это тоже своеобразное уравнивание разноуровневых свойств, физиологических и психологических, и может рассматриваться как компенсация одного качества другим, не позволяющая перейти организму к чрезмерному напряжению.

В группе риска сами по себе симпатическая и парасимпатическая регуляции различаются очень существенно, кроме того, имеется и очень значительное проявление центральной регуляции, регуляции «от головы», что позволяет нам говорить о высоком уровне напряжения регуляции, причем регуляции энергетически и психически затратной. Поэтому в данном случае неправомерно рассматривать сложившиеся отношения как компенсаторные. Скорее, имеет место «порочный круг»: более высокий уровень симпатической регуляции обеспечивает снижение парасимпатической, параллельно снижается тревожность. Однако ее снижение приводит к повышению напряжения и за счет симпатического, и за счет центрального компонентов регуляции.

Есть связи, которые свидетельствуют о противоположных тенденциях в характере адаптивных реакций детей двух групп. В частности, точность двигательных реакций, определяемая с помощью теста реакции на движущийся объект (РДО), у детей ГР связана со школьной мотивацией, социально-психологической адаптацией и эффективностью учебной деятельности (ШМ, СПА, УДэф) таким образом, что более точно выполняющие тест дети, делающие меньшую ошибку, имеют более высокий уровень школьной мотивации и лучшую социально-психологическую адаптированность. Тогда как у детей КГ прямо противоположная связь: более высокий уровень школьной мотивации сопровождается меньшей точностью выполняемого задания. Эту связь нельзя рассматривать как парадоксальную. Во-первых, дети 7-8 лет находятся в стадии формирования уравновешенности нервной системы, и в полной мере говорить о сформировавшихся закономерностях в этой области пока рано. Главное же, на наш взгляд, то, что школьная мотивация и должна вступать в некоторое противоречие с другими видами деятельности, в частности с точностью выполнения теста, к учебной деятельности отношения не имеющего.

Подводя итог обсуждению результатов работы, дадим краткую характеристику групп.

Группа риска (ГР) действительно требует специального, причем индивидуального, внимания к организации работы каждого ребенка: более тщательного соблюдения режима, особенно переключения ребенка с одного на другой вид работы, щадящего графика, обязательной профилактики переутомления и обязательного же включения умеренной максимально организованной физической нагрузки. По оценкам параметров variability сердечного ритма и показателей психо- и социометрии мы составили рекомендации для большинства детей не только ГР, но и приближающейся к этой группе по показателям еще одной группы из 11 человек. На наш взгляд, такие рекомендации могут в некоторой степени помочь сгладить возможные негативные последствия избыточной учебной нагрузки, характеризующей действующие в настоящее время программы обучения в начальной школе.

Что касается контрольной группы (КГ), то большинство детей проходят период адаптации без каких бы то ни было трудностей, их организмы успешно справляются с перераспределением активности регуляторных механизмов и выстраивают оптимальную для конкретной обстановки функциональную систему, главным содержанием которой является баланс разных видов регуляции, что приводит к высокой устойчивости по отношению к неблагоприятным явлениям и ситуациям.

Выводы

1. Большинство детей, обучающихся в первых классах «ООШ» (общеобразовательной школы) и «ООШС» (школы со спортивным уклоном) успешно адаптируются к обучению и школьным нагрузкам.
2. Для детей группы риска (ГР) характерен дисбаланс нервной регуляции, в частности преобладание симпатического и центрального компонентов над парасимпатическим, что снижает их адаптационный резерв и создает условия для нарушения нормального вхождения в ритм учебной активности.

Работа выполнена в рамках фундаментального исследовательского проекта 024-Ф «Интегральная индивидуальность школьника и ее развитие на разных ступенях образования (начального, основного, старшего) в современных социокультурных условиях». Руководитель – чл.-корр. РАО, проф. Б.А. Вяткин

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Нижегородцева Н.В., Шадриков В.Д. Психолого-педагогическая готовность ребёнка к школе. – М.: Владос, 2001
2. Александровская Э.М. Социально-психологические критерии адаптации к школе // Школа и психическое здоровье учащихся. – М., 1988. – С. 12–27.
3. Андриенко Н.К. Семейная среда как фактор успешной адаптации ребенка к школьному обучению // Начальная школа плюс До и После. –2013. – № 12. – С.47–51.
4. Мерлин В.С. Очерк интегрального исследования индивидуальности. – М.: Педагогика, 1986. – 256 с.
5. Баевский Р.М. Оценка адаптационного потенциала системы кровообращения при массовых профилактических обследованиях населения / Р.М. Баевский, А.П. Берсенева, Р.Н. Палеев // Экспресс-информация / ВНИИМИ. М., 1987. – 65 с.
6. Ильин Е.П. Психофизиология состояний человека. – СПб.: Питер, 2005. – 412 с.
7. Лусканова Н.Г. Диагностика школьной дезадаптации. Для школьных психологов и учителей начальных классов системы компенсирующего обучения. – М., 1995. – 155с.
8. Райгородский Д.Я. Практическая психодиагностика. Методики и тесты: учеб. пособие. – Самара: БАХРАХ-М, 2001. – 105 с.
9. Конева О.Б. Психологическая готовность детей к школе: учеб. пособие. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2000. – 32 с.
10. Баевский Р.М., Берсенева А.П. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний. – М.: Медицина, 1997. – 265 с.
11. Шлык Н.И. Сердечный ритм и тип регуляции у детей, подростков и спортсменов. – Ижевск, 2009. – 254 с.
12. Смирнов А.Д., Чурина С.К. «Двойное произведение» в диагностике состояния сердечно сосудистой системы // Физиология человека. – 1991. – Т. 17, № 3. – С. 64–66.
13. Heart rate variability. Standards of measurement, physiological interpretation and clinical use // Circulation. – 1996. – V. 93. – P. 1043–1065.
14. Елисеева И.И. Общая теория статистики: учебник / Под ред. И.И. Елисеевой. – М.: Финансы и статистика, 1998. – 255 с.
15. Агаджанян, Н.А. Учение о здоровье и проблемы адаптации / Н.А. Агаджанян, Р.М. Баевский, А.П. Берсенева. – Ставрополь: СГУ, 2000. 204 с.

Поступила 10.11.2014.