

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.130.39>

## АНАЛИЗ ИЗМЕНЕНИЙ ПОКАЗАТЕЛЕЙ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ И ВЕГЕТАТИВНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМ У ЮНОШЕЙ, ОПРЕДЕЛЕННЫХ В ТРЕТЬЮ ФУНКЦИОНАЛЬНУЮ ГРУППУ ЗДОРОВЬЯ

Научная статья

Сухинина К.В.<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup> ORCID : 0000-0003-3949-7117;

<sup>1</sup> Иркутский государственный университет путей сообщения, Иркутск, Российская Федерация

\* Корреспондирующий автор (konstanta2003[at]inbox.ru)

### Аннотация

Изучили состояние сердечно-сосудистой и вегетативной нервной систем у юношей, имеющих третью функциональную группу здоровья (с хроническими заболеваниями). Обследовали 60 юношей, вначале на первом, потом на втором курсах. В экспериментальную группу вошли 30 человек: 15 юношей с заболеваниями опорно-двигательного аппарата (сколиоз, плоскостопие) и 15 человек с вегетативно-сосудистой дистонией (ВСД). Контрольная группа состояла из 30 практически здоровых молодых людей. Целью нашего исследования было выявление и изучение изменений состояния сердечно-сосудистой и вегетативной систем юношей в зависимости от хронических заболеваний. Применяли функциональные методы исследования: ортостатическую пробу, холодовую пробу, одномоментный тест с дозированной физической нагрузкой. Обнаружили, что в первый год у юношей с вегетососудистой дистонией (ВСД) частота сердечных сокращений (ЧСС) в ответ на функциональное тестирование была наиболее высокой по сравнению с юношами со сколиозом и плоскостопием, а также выявили более длительное восстановление частоты сердечных сокращений и уровня артериального давления до исходных показателей после холодовой пробы. На втором году у юношей с ВСД также наблюдались высокие уровни систолического и диастолического давления в ответ на функциональный тест по сравнению с группой с плоскостопием и сколиозом. Высокие показатели уровня артериального давления и более длительное восстановление значений ЧСС в ответ на холодовую фактор также были выявлены у юношей с ВСД по сравнению с контролем. Полученные результаты свидетельствуют о напряженности адаптационных механизмов в сердечно-сосудистой и вегетативной нервной системах у юношей с вегетососудистой дистонией как на первом, так и на втором курсах.

**Ключевые слова:** юноши, третья функциональная группа здоровья, сколиоз, вегетососудистая дистония, холодовая проба, вегетативная нервная система, артериальное давление, частота сердечных сокращений.

## AN ANALYSIS OF CHANGES IN CARDIOVASCULAR AND AUTONOMIC VEGETATIVE NERVOUS SYSTEM PARAMETERS IN YOUNG MALES ASSIGNED TO THE THIRD FUNCTIONAL HEALTH GROUP

Research article

Sukhinina K.V.<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup> ORCID : 0000-0003-3949-7117;

<sup>1</sup> Irkutsk State Transport University, Irkutsk, Russian Federation

\* Corresponding author (konstanta2003[at]inbox.ru)

### Abstract

The cardiovascular and autonomic vegetative nervous systems of young males in the third functional health group (with chronic diseases) were studied. Sixty young men were examined, firstly in the first and then in the second year. The experimental group included 30 persons: 15 young men with musculoskeletal system diseases (scoliosis, flat feet) and 15 persons with vegetovascular dystonia (VSD). The control group consisted of 30 virtually healthy young men. The aim of our study was to identify and study changes in the state of cardiovascular and autonomic systems of young men depending on chronic diseases. The functional methods of research were applied: orthostatic test, cold pressure test, single step test with graduated exercise. It was found that in the first year, young men with vegetative vascular dystonia (VVD) had the highest heart rate (HR) in response to functional testing compared with young men with scoliosis and flat feet, and it was also revealed a longer recovery of heart rate and blood pressure levels to baseline values after the cold pressure test. At the second year, young males with ASD also had higher systolic and diastolic blood pressure levels in response to the functional test compared to the group with flatfoot and scoliosis. High blood pressure levels and a longer recovery time of HR in response to the cold factor were also found in young males with ASD compared to controls. The results indicate the tension of adaptive mechanisms in the cardiovascular and autonomic nervous systems in adolescents with hematovascular dystonia in both the first and second year.

**Keywords:** young males, third functional health group, scoliosis, vegetovascular dystonia, cold pressure test, autonomic vegetative nervous system, blood pressure, heart rate.

### Введение

Многочисленные исследования доказали, что с каждым годом происходит ухудшение здоровья молодежи [1]. Процент студентов первого курса с хроническими заболеваниями неуклонно растет [2], [3]. Авторы отмечают увеличение частоты таких заболеваний среди первокурсников, как близорукость, заболевания опорно-двигательного аппарата, заболевания сердечно-сосудистой и вегетативной нервной системы (вегетососудистая дистония и др.) [9].

Известно, что первые два курса являются наиболее сложными для студентов с точки зрения процесса их адаптации к новым условиям. Одной из основных систем организма, которая в первую очередь участвует в процессе адаптации, является вегетативная нервная система [8]. В работах как отечественных, так и зарубежных исследователей отмечается напряжение и дисбаланс регуляторных процессов в сердечно-сосудистой и вегетативной нервной системах у студентов первого и второго курсов обучения [7], [10]. И, конечно, изучение и выявление изменений в состояниях сердечно-сосудистой и вегетативной систем у студентов на начальном этапе обучения в вузе является весьма актуальным. Следует отметить, что процесс адаптации у студентов с хроническими заболеваниями является наиболее сложным [3], [4]. В связи с этим становится актуальным изучение особенностей изменений в состоянии сердечно-сосудистой и вегетативной систем у студентов на первом и втором курсах.

В связи с вышеизложенным, целью нашего исследования явилось изучение изменений в состоянии сердечно-сосудистой и вегетативной систем у юношей, отнесенных к третьей функциональной группе здоровья, в динамике обучения.

Перед нами стояли следующие задачи:

1. Оценить состояние сердечно-сосудистой системы у молодых мужчин в зависимости от хронических заболеваний в сравнении с контролем.
2. Оценить состояние вегетативной нервной системы у молодых мужчин в зависимости от патологии.
3. Изучить особенности изменения состояния сердечно-сосудистой и вегетативной нервной систем у молодых мужчин в зависимости от хронических заболеваний в динамике.

### Методы и принципы исследования

В работе были использованы следующие методы исследования:

1. Функциональные методы: ортостатическая проба, одномоментная функциональная проба с 20 приседаниями, холододовая проба.
2. Методы статистической обработки данных.

Измеряли и регистрировали следующие показатели: измерение частоты сердечных сокращений (ЧСС), уровней артериального давления (АД) – систолическое артериальное давление (САД), диастолическое артериальное давление – ДАД, проведение холододовой пробы осуществляли по стандартным методикам [7], [8]. Статистическая обработка результатов исследования проводилась в соответствии с общепринятыми методами вариационной статистики, реализованных на ПК с помощью пакета прикладных программ EXCEL и «Statistica, версия 13,0». Проводили подсчет показателей: средняя арифметическая  $M$ , ошибка средней арифметической  $\pm m$ . Для анализа достоверных различий по частоте встречаемости использовался  $\chi^2$  - критерий Фишера с угловым преобразованием. Различия считались достоверными при уровне значимости  $p \leq 0,01$ ,  $p \leq 0,05$  [5], [6].

Всего было обследовано 60 человек, юношей, студентов Иркутского государственного университета (2019-2020-2021 учебные годы). Средний возраст юношей на первом курсе составил  $18,3 \pm 0,8$  лет, на втором курсе составил  $19,2 \pm 0,6$  лет. Исследование проводилось на первом и втором курсах обучения. Все обследованные студенты прошли медицинский осмотр в ОГБУЗ "Иркутская городская поликлиника №11" с распределением на медицинские группы здоровья.

Обследовали 60 человек, студентов Иркутского государственного университета. В первую экспериментальную группу вошли 15 человек, студенты первого курса с заболеваниями опорно-двигательного аппарата (сколиоз, плоскостопие). Вторая экспериментальная группа состояла из 15 студентов первого курса с заболеванием вегетативно-сосудистая дистония (ВСД). Третья (контрольная) группа состояла из 30 практически здоровых молодых мужчин. Измерения проводились в начале учебного года (сентябрь-октябрь) на первом и втором курсах.

### Результаты исследования и их обсуждение

В ходе функциональных испытаний были получены следующие результаты (см. таб.1).

Таблица 1 - Функциональные показатели испытуемых, после проведения тестов (первый курс)

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.130.39.1>

Показатель ( $M \pm m$ )	Контроль (n=30)	1 группа (n=15)	2 группа (n=15)	$\chi^2$ -критерий Фишера ( $p < 0,05$ )
Систолическое давление (мм.рт.ст)	$116,0 \pm 3,2$	$113,1 \pm 9,4$	$113,4 \pm 3,4$	$p > 0,05$
Диастолическое давление (мм.рт.ст)	$73,0 \pm 2$	$69,0 \pm 5,8$	$71,9 \pm 2,2$	$p > 0,05$
ЧСС до ортостатической пробы (уд.в мин)	$90,1 \pm 2,8$	$87,9 \pm 4,2$	$86,8 \pm 1,9$	$p > 0,05$
ЧСС после ортостатической пробы (уд.в мин)	$91,6 \pm 2,9$	$93,6 \pm 4,5$	$89,2 \pm 1,9$	$p > 0,05$

ЧСС до функциональной пробы (уд.в мин)	91,2 ±4,8	93,7±4,9	87,3±2,1	p>0,05
ЧСС после функциональной пробы (уд.в мин)	113,8± 6,0	93,6±6,9*	127,3±3,1*	p<0,05 *1 и 2 гр.
ЧСС после восстановления (уд.в мин)	73,2 ±4,2	75,3±4*	84,3±2,1*	p<0,05 *1 и 2 гр.
САД до холодовой пробы (мм.рт.ст.)	116,2±3,1	113,8±2,5	113,2±3,8	p>0,05
ДАД до холодовой пробы (мм.рт.ст.)	73,4±2,2	69,3±6,7	72,7±1,9	p>0,05
САД после холодовой пробы (мм.рт.ст.)	126,1±4,2*	130,1±3,4	138,4±4,9*	p<0,05 *к. и 2 гр.
ДАД после холодовой пробы (мм.рт.ст.)	80,5±1,9*	78,7±5,2	85,2±2,9*	p<0,05 *к. и 2 гр.
САД после холодовой пробы 1 мин (мм.рт.ст.)	124,6±3,2*	126,3±4,5	132,5±5,4*	p<0,05 *к. и 2 гр.
ДАД после холодовой пробы 1 мин (мм.рт.ст.)	78,5±4,1	76,4±2,8	82,4±3,6	p>0,05
САД после холодовой пробы 2 мин (мм.рт.ст.)	120,2±2,8	120,0±4,9	122,9±6,2	p>0,05
ДАД после холодовой пробы 2 мин (мм.рт.ст.)	76,8±3,3	74,6±3,1	76,5±2,8	p>0,05
САД после холодовой пробы 3 мин (мм.рт.ст.)	116,2±2,3	114,2±5,5	115,1±2,4	p>0,05
ДАД после холодовой пробы 3 мин (мм.рт.ст.)	73,2±3,1	70,0±4,2	73,0±3,5	p>0,05
ЧСС до холодовой пробы (уд.в мин)	90,2±2,5	87,1±3,1	85,6±3,2	p>0,05
ЧСС после холодовой пробы (уд.в мин)	105,2±3,2*	109,3±2,9	115,1±2,1*	p<0,05 *к. и 2 гр.
ЧСС после холодовой пробы 1 мин (уд.в мин)	100,5±2,8	101,3±3,5	104,6±4,1	p>0,05
ЧСС после холодовой пробы 2 мин (уд.в мин)	95,5±2,1	96,9±2,8	97,4±4,8	p>0,05
ЧСС после холодовой пробы 3 мин (уд.в мин)	91,1±2,0	89±2,6	87±2,8	p>0,05

Мы не обнаружили существенной разницы между значениями АД (САД и ДАД), ЧСС в покое и после ортостатической пробы в контрольной группе по сравнению с экспериментальными группами. Однако после функциональной пробы у юношей с ВСД показатели ЧСС были выше, чем у студентов с плоскостопием и сколиозом (p<0,05). Также, время восстановления ЧСС после функциональной пробы было больше у юношей с ВСД в сравнении со студентами с нарушениями опорно-двигательного аппарата (p<0,05). Студенты с ВСД характеризовались самыми

высокими показателями САД, ДАД и ЧСС холодной пробы по сравнению с контролем ( $p < 0,05$ ). Таким образом, во второй экспериментальной группе у юношей с ВСД выявлена повышенная реактивность в ответ на стандартные функциональные тесты. Значимое повышение уровней ЧСС, САД, ДАД свидетельствовало о повышенной реактивности вегетативной нервной системы и напряженности механизмов адаптации. Данные результаты свидетельствуют о симпатическом типе регуляции вегетативной нервной системы в ответ на физическую нагрузку и холодовой фактор у студентов с ВСД [8]. Доказано, что первый год обучения в вузе является наиболее сложным с точки зрения адаптации студентов к новым условиям [10]. Поэтому полученные нами данные можно рассматривать как индикатор, указывающий на нарушение адаптации ЦНС и ССС у студентов к новым социальным и психологическим условиям. Согласно данным других исследователей, у юношей-первокурсников чаще всего наблюдается напряжение механизмов адаптации уже на первом курсе обучения, в виде повышенных уровней показателей сердечно-сосудистой системы (ЧСС, АД) в ответ на функциональные тесты [10]. В связи с этим мы рекомендуем обратить особое внимание на самочувствие юношей с ВСД во время физических упражнений, так как полученные результаты свидетельствуют о повышенной реакции сердечно-сосудистой системы у студентов с дисбалансом вегетативной нервной регуляции. Особое внимание следует уделить состоянию сердечно-сосудистой системы у юношей с ВСД до, во время и после учебных практических занятий. С целью компенсации реактивности вегетативной нервной системы в ответ на холодовой фактор рекомендуем проводить тренировочные занятия на открытом воздухе с привлечением естественных сил природы – температуры воздуха, солнечного света, влажности. Таким образом будет происходить закаливание и тренировка регуляции вегетативной нервной системы и включение парасимпатического звена в ответ на воздействия дополнительных средств физического воспитания. В результате произойдет гармонизация и уравновешивание в вегетативной регуляции сосудистого тонуса.

Таблица 2 - Функциональные показатели испытуемых, после проведения тестов (второй курс)

DOI: <https://doi.org/10.23670/IRJ.2023.130.39.2>

Показатель (M±m)	Контроль (n=30)	1 группа (n=15)	2 группа (n=15)	$\Phi^2$ -критерий Фишера ( $p < 0,05$ )
Систолическое давление (мм.рт.ст)	112,0± 3,1	110,1±9,2	111,4±3,5	$p > 0,05$
Диастолическое давление (мм.рт.ст)	71,0± 2,0	68,0±4,8	72,9±2,2	$p > 0,05$
ЧСС до ортостатической пробы (уд.в мин)	88,1± 2,7	87,9±4,2	84,8±1,7	$p > 0,05$
ЧСС после ортостатической пробы (уд.в мин)	90,6± 2,9	93,6±4,5	87,2±1,9	$p > 0,05$
ЧСС до функциональной пробы (уд.в мин)	89,2 ±4,8	93,5±4,9	85,3±2,0	$p > 0,05$
ЧСС после функциональной пробы (уд.в мин)	109,5± 6,0	96,6±6,9*	125,3±3,0*	$p < 0,05$ *1 и 2 гр.
ЧСС после восстановления (уд.в мин)	72,2 ±4,1	74,3±4	82,3±2,0	$p > 0,05$
САД до холодовой пробы (мм.рт.ст.)	112,0±3,1	110,1±3,5	111,4±3,5	$p > 0,05$
ДАД до холодовой пробы (мм.рт.ст.)	71,0±2,1	68,0±4,8	72,9±2,2	$p > 0,05$
САД после холодовой пробы (мм.рт.ст.)	124,3±3,5*	127±2,4	137±4,7*	$p < 0,05$ *к и 2 гр
ДАД после холодовой пробы (мм.рт.ст.)	78,1±3,2*	76,2±4,5	85,3±3,1*	$p < 0,05$ *к и 2 гр
САД после	120,2±3,1*	123±2,7	130±2,4*	$p < 0,05$

холодовой пробы 1 мин (мм.рт.ст.)				*к и 2 гр
ДАД после холодовой пробы 1 мин (мм.рт.ст.)	76,5±2,4*	74,6±4,1	84,3±2,3*	p<0,05 *к и 2 гр
САД после холодовой пробы 2 мин (мм.рт.ст.)	118,1±4,4	119,7±3,5	123,7±2,6	p>0,05
ДАД после холодовой пробы 2 мин (мм.рт.ст.)	73,3±3,1*	72,3±1,9	78,5±1,5*	p<0,05 *к и 2 гр
САД после холодовой пробы 3 мин (мм.рт.ст.)	113,1±2,1	112,1±1,2	111,9±3,0	p>0,05
ДАД после холодовой пробы 3 мин (мм.рт.ст.)	71,5±1,9*	79,1±3,3*	71,1±2,9**	p<0,05 *к. и 1гр *к. и 2гр
ЧСС до холодовой пробы (уд.в мин.)	88,2±1,1	87,1±3,1	85,6±3,2	p>0,05
ЧСС после холодовой пробы (уд.в мин.)	103,2±3,4*	108,1±1,5	113,3±4,1*	p<0,05 *к. и 2 гр.
ЧСС после холодовой пробы 1 мин (уд.в мин.)	96,1±1,9*	99,5±4,3	103,8±2,4*	p<0,05 *к. и 2 гр.
ЧСС после холодовой пробы 2 мин (уд.в мин.)	93,5±4,5	94,7±2,8	94,4±1,2	p>0,05
ЧСС после холодовой пробы 3 мин (уд.в мин.)	89,1±2,0	88±2,6	86±3,8	p>0,05

Длительное восстановление повышенных уровней ЧСС, САД, ДАД у студентов с ВСД после холодовой пробы свидетельствует о недостаточной адаптации к холодовому фактору и несовершенстве регуляции сосудистого тонуса: повышенной и длительной реактивности в виде симпатической регуляции в ответ на стрессовый фактор [8]. Таким образом, полученные данные свидетельствуют о наличии напряжения регуляторных процессов у второкурсников с ВСД. У юношей с ВСД после холодовой пробы частота сердечных сокращений достоверно увеличилась, причем в течение минуты по сравнению с контролем (p<0,05).

#### Заключение

Полученные нами данные свидетельствуют о том, что на первом курсе у юношей с ВСД адаптация в период обучения протекает с напряжением в регуляции сердечно-сосудистой и вегетативной нервной систем. Обращает на себя внимание тот факт, что изменения в состоянии сердечно-сосудистой и вегетативной нервной системы выявляются только при проведении функциональной и холодовой проб, т.е. при воздействии на студентов с ВСД стрессового фактора. Таким образом, студентов с ВСД можно отнести к группе, имеющих в своем анамнезе предикторы формирования нарушений в регуляции и функционировании сердечно-сосудистой и вегетативной нервной систем в ответ на физическую нагрузку.

Теоретическая значимость полученных результатов заключается в том, что эти данные могут служить другим авторам для сравнения их собственных исследований с нашими. Также полученные результаты могут быть полезны для учителей и преподавателей физической культуры, которые ведут занятия со студентами, отнесенными к третьей функциональной группе здоровья (имеющими отклонения в состоянии здоровья). Данные результаты могут быть использованы при разработке здоровьесберегающих программ, направленных на коррекцию функционального состояния студентов с хроническими заболеваниями.

#### Конфликт интересов

Не указан.

#### Рецензия

Все статьи проходят рецензирование. Но рецензент или автор статьи предпочли не публиковать рецензию к этой статье в открытом доступе. Рецензия может быть предоставлена компетентным органам по запросу.

#### Conflict of Interest

None declared.

#### Review

All articles are peer-reviewed. But the reviewer or the author of the article chose not to publish a review of this article in the public domain. The review can be provided to the competent authorities upon request.

**Список литературы / References**

1. Сухинина К.В. Анализ заболеваемости студентов-первокурсников с разным профилем профессионального обучения, определенных в третью функциональную группу здоровья / К.В. Сухинина, Б.Л. Пошвенчук, Е.Л. Пантелеева [и др.] // Заметки ученого. — № 13. — 2021. — С. 179-183.
2. Сухинина К.В. Анализ взаимозависимостей между показателями физического развития и физиометрическими показателями у студентов-первокурсников, определенных в третью функциональную группу здоровья / К.В. Сухинина, А.Ю. Колесникова, Т.И. Бонько [и др.] // Человеческий капитал. — № 5 (161). — 2022. — С. 244-251.
3. Афиногенова О.И. Особенности адаптации студентов-первокурсников к условиям обучения в университете / О.И. Афиногенова // Новые исследования. — 2011. — № 26. — С. 55-59.
4. Агаджанян Н.А. Стресс, физиологические и экологические аспекты адаптации, пути коррекции / Н.А. Агаджанян, С.В. Нотова. — Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2009. — 274 с.
5. Васильев М.А. Статистическое исследование состояния здоровья населения Российской Федерации / М.А. Васильев. — М., 2009. — 183 с.
6. Мерков А.М. Санитарная статистика (пособие для врачей) / А.М Мерков, Л.Е. Поляков. — М: Медицина, 1974. — 384 с.
7. Солодков А.С. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная / А.С. Солодков, Е.Б. Сологуб. — М.: Олимпия Пресс, 2005. — 528 с.
8. Смирнов В.М. Физиология физического воспитания и спорта / В.М. Смирнов, В.И. Дубровский. — М.: ВЛАДОС-ПРЕСС, 2002. — 608 с.
9. Leonard N. A Multi-method Exploratory Study of Stress, Coping, and Substance Use among High School Youth in Private Schools / N. Leonard, M. Gwadz, A. Ritchie [et al.] // Front Psychol. — 2015. — Vol. 6. — P. 1028.
10. Dilekmen M. Orientation and Adaptation of University Students / M. Dilekmen // Psychology Rep. — 2007. — Vol.101. — P. 1141-1144.

**Список литературы на английском языке / References in English**

1. Suhinina K.V. Analiz zaboлеваemosti studentov-pervokursnikov s raznym profilem professional'nogo obuchenija, opredelennyh v tret'ju funkcional'nuju grupp'u zdorov'ja [Analysis of the Morbidity of First Year Students with Different Vocational Training Profiles Identified in the Third Functional Health Group] / K.V. Suhinina, B.L. Poshvenchuk, E.L. Panteleeva [et al.] // Zаметки ученого [Notes of a Scientist]. — № 13. — 2021. — P. 179-183. [in Russian]
2. Suhinina K.V. Analiz vzaimozavisimostej mezhd'u pokazateljami fizicheskogo razvitija i fiziometricheskimi pokazateljami u studentov-pervokursnikov, opredelennyh v tret'ju funkcional'nuju grupp'u zdorov'ja [An Analysis of Interdependencies between Physical Development Indexes and Physiometric Indexes in Freshmen Students Defined in the Third Functional Health Group] / K.V. Suhinina, A.Ju. Kolesnikova, T.I. Bon'ko [et al.] // Chelovecheskij kapital [Human Capital]. — № 5 (161). — 2022. — P. 244-251. [in Russian]
3. Afinogenova O.I. Osobennosti adaptacii studentov-pervokursnikov k uslovijam obuchenija v universitete [Characteristics of First-year Students' Adaptation to the University Environment] / O.I. Afinogenova // Novye issledovanija [New Studies]. — 2011. — № 26. — P. 55-59. [in Russian]
4. Agadzhanjan N.A. Stress, fiziologicheskie i jekologicheskie aspekty adaptacii, puti korrekcii [Stress, Physiological and Environmental Aspects of Adaptation, Ways of Correction] / N.A. Agadzhanjan, S.V. Notova. — Orenburg: IPK SOU OSU, 2009. — 274 p. [in Russian]
5. Vasil'ev M.A. Statisticheskoe issledovanie sostojanija zdorov'ja naselenija Rossijskoj Federacii [Statistical Study on the Health Status of the Population of the Russian Federation] / M.A. Vasil'ev. — M., 2009. — 183 p. [in Russian]
6. Merkov A.M. Sanitarnaja statistika (posobie dlja vrachej) [Health Statistics (Medical Manual)] / A.M Merkov, L.E. Poljakov. — M: Medicina, 1974. — 384 p. [in Russian]
7. Solodkov A.S. Fiziologija cheloveka. Obshhaja. Sportivnaja. Vozrastnaja [Human Physiology. General. Sports. Age] / A.S. Solodkov, E.B. Sologub. — M.: Olimpija Press, 2005. — 528 p. [in Russian]
8. Smirnov V.M. Fiziologija fizicheskogo vospitanija i sporta [Physiology of Physical Education and Sport] / V.M. Smirnov, V.I. Dubrovskij. — M.: VLADOS-PRESS, 2002. — 608 p. [in Russian]
9. Leonard N. A Multi-method Exploratory Study of Stress, Coping, and Substance Use among High School Youth in Private Schools / N. Leonard, M. Gwadz, A. Ritchie [et al.] // Front Psychol. — 2015. — Vol. 6. — P. 1028.
10. Dilekmen M. Orientation and Adaptation of University Students / M. Dilekmen // Psychology Rep. — 2007. — Vol.101. — P. 1141-1144.