



Научная статья
УДК [612.017:612.17]-057.875(571.12)(045)
DOI: 10.37482/2687-1491-Z280

Факторная структура функционального состояния студентов-первокурсников, проживающих в Тюменской области

Анна Андреевна Новоселова* ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3829-1873>
Алена Анатольевна Говорухина** ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7466-2918>

*Сургутский государственный педагогический университет
(Сургут, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, Россия)
**Сургутский государственный университет
(Сургут, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, Россия)

Аннотация. Адаптация студентов I курса к новой образовательной среде, сопряженная с необходимостью приспособления к специфическим климатогеографическим условиям проживания на Севере, сопровождается выраженным стрессовым воздействием, оказывающим значительное влияние на функциональное состояние их организма. **Цель** исследования – определение факторной структуры функционального состояния организма студентов-первокурсников, проживающих и обучающихся в Тюменской области, с учетом гендерных и региональных особенностей. **Материалы и методы.** В исследовании принимали участие 372 студента I курса вузов (245 из г. Сургута и 127 из г. Тюмени) обоего пола. Оценка состояния сердечно-сосудистой системы проводилась методом фотоплетизмографии (программный комплекс «АнгиоСкан-01П»), анализ вариабельности сердечного ритма – методом кардиоинтервалографии (комплекс «ВНС-Спектр»). Факторный анализ выполнялся с использованием вращения Varimax. **Результаты.** Факторная структура функционального состояния варьировала в зависимости от пола и территории проживания студентов. Суммарная дисперсия 5 выделенных факторов составила от 76 до 93 %. Первый и наиболее значимый фактор (29–38 % дисперсии) был интерпретирован как индекс адаптационных возможностей. У студентов г. Сургута в структуре данного фактора доминировал индекс напряжения, свидетельствуя о высокой степени централизации управления ритмом сердца, что, вероятно, связано с адаптацией к более суровым климатическим условиям Севера. У студентов г. Тюмени ведущую роль в первом факторе играли показатели оптимальной автономной регуляции (стандартное отклонение NN-интервалов, показатель адекватности процессов регуляции). Второй и третий факторы отражали интегральные показатели сосудистого давления и автономной регуляции, причем структура и вклад переменных различались между группами. Показатели артериальной жесткости составляли четвертый и пятый факторы, т. е. имели наименьшее влияние на функциональное состояние студентов. Таким образом, исследование выявило специфические паттерны адаптации, определяемые комплексным воздействием пола и факторов среды, что важно для разработки персонализированных подходов к сохранению здоровья студентов.

© Новоселова А.А., Говорухина А.А., 2026

Ответственный за переписку: Анна Андреевна Новоселова, адрес: 628417, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, г. Сургут, ул. 50 лет ВЛКСМ, д. 10/2; e-mail: novoselova16@mail.ru

Ключевые слова: студенты Тюменской области, функциональное состояние организма, состояние сосудистого русла, адаптационные возможности организма, вегетативная регуляция, факторная структура, жители севера России

Для цитирования: Новоселова, А. А. Факторная структура функционального состояния студентов-первокурсников, проживающих в Тюменской области / А. А. Новоселова, А. А. Говорухина // Журнал медико-биологических исследований. – 2026. – Т. 14, № 2. – С. 5-13. – DOI 10.37482/2687-1491-Z280.

Original article

Factor Structure of the Functional State of First-Year Students Living in the Tyumen Region

Anna A. Novoselova* ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3829-1873>
Alena A. Govorukhina** ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7466-2918>

*Surgut State Pedagogical University
(Surgut, Khanty-Mansi Autonomous Okrug – Yugra, Russia)
**Surgut State University
(Surgut, Khanty-Mansi Autonomous Okrug – Yugra, Russia)

Abstract. Adaptation of first-year students to a new educational environment, coupled with the need to acclimatize to the specific conditions of the North, is accompanied by considerable stress, which has a significant impact on the body's functional state. The **purpose** of this article was to determine the factor structure of the functional state of first-year students living and studying in the Tyumen Region, taking into account gender and regional characteristics. **Materials and methods.** The study involved 372 male and female first-year students (245 from Surgut and 127 from Tyumen). The state of the cardiovascular system was assessed using photoplethysmography (AngioScan-01P software package) and heart rate variability was analysed by means of cardiointervalography (VNS-Spektr device). Factor analysis was performed using Varimax rotation. **Results.** Factor structure of the functional state varied depending on the students' gender and area of residence. Total variance of the five identified factors ranged from 76 % to 93 %. The first and most significant factor (28–38 % of the variance) was interpreted as the adaptability index. In students living in Surgut, the stress index dominated in the factor's structure, indicating a high degree of centralization of heart rate control, which is probably associated with the adaptation to the harsher climatic conditions of the North. In students living in Tyumen, a leading role in the first factor was played by the parameters of optimal autonomic regulation (standard deviation of NN intervals, indicator of the adequacy of regulation processes). The second and third factors reflected the integral indicators of vascular pressure and autonomic regulation; the structure and contribution of the variables differed between the groups. Arterial stiffness parameters (fourth and fifth factors) had the smallest effect on the functional state of students. Thus, the research found specific adaptation patterns determined by the combined influence of gender and environmental factors, which is important for developing personalized approaches to maintaining students' health.

Keywords: students of the Tyumen Region, body's functional state, vascular state, body's adaptive capabilities, autonomic regulation, factor structure, residents of northern Russia

Corresponding author: Anna Novoselova, address: ul. 50 let VLKSM 10/2, Surgut, 628417, Khanty-Mansi Autonomous Okrug – Yugra, Russia; e-mail: novoselova16@mail.ru

For citation: Novoselova A.A., Govorukhina A.A. Factor Structure of the Functional State of First-Year Students Living in the Tyumen Region. *Journal of Medical and Biological Research*, 2026, vol. 14, no. 2, pp. 5–13. DOI: 10.37482/2687-1491-Z280

Обучение в вузе сопряжено с высокими интеллектуальными нагрузками, изменением социального статуса и окружения, а также для многих связано со сменой территории и условий проживания. Для студентов-первокурсников, которые в большинстве своем являются мигрантами, эти факторы создают комплексную нагрузку, требующую мобилизации адаптационных резервов организма [1].

Адаптация студентов I курса к новым социально-психологическим и климатогеографическим условиям является значительным стрессорным фактором, оказывающим влияние на функциональное состояние организма, в первую очередь на сердечно-сосудистую [2] и вегетативную нервную [3] системы. В условиях Крайнего Севера и приравненных к нему территорий, к которым относится и часть Тюменской области, этот процесс протекает на фоне воздействия дополнительных климатогеографических факторов: суровый климат, специфическая фотопериодичность, перепады давления и температуры [4]. Чрезмерное напряжение регуляторных систем может служить предиктором развития донозологических состояний и последующих сердечно-сосудистых заболеваний, таких как артериальная гипертензия и вегетативная дисфункция. Поскольку условия высоких широт предъявляют повышенные требования к механизмам регуляции, возникают риски появления особенностей вегетативного обеспечения деятельности и негативных изменений состояния сосудистого тонуса даже в молодом возрасте [5–8].

В связи с этим комплексная оценка функционального состояния, выходящая за рамки анализа отдельных показателей, приобретает особую важность. Факторный анализ позволяет установить скрытые, интегративные закономерности во взаимосвязях множества физиологических параметров, систематизируя исходный массив данных до ключевых значимых факторов [9,

10]. Это дает возможность не просто констатировать изменения, но и определить структуру адаптационных процессов, выделив ведущие системы, обеспечивающие приспособление к специфическим условиям среды в зависимости от пола и региона проживания.

Цель работы – выявить факторную структуру функционального состояния организма студентов I курса, проживающих и обучающихся в Тюменской области.

Материалы и методы. Исследование выполнено на базе кафедры медико-биологических дисциплин и безопасности жизнедеятельности Сургутского государственного педагогического университета (СурГПУ). В нем приняли участие 245 студентов-первокурсников СурГПУ (86 юношей и 159 девушек) и 127 студентов-первокурсников Тюменского государственного университета (ТюмГУ) (31 юноша и 96 девушек), обучающихся по направлению 44.03.01 «Педагогическое образование». Все студенты были мигрантами 1-2-го поколения, не являлись представителями коренных народностей Югры, их средний возраст составил $18,4 \pm 0,05$ года. На момент обследования все они были здоровы, не имели хронических заболеваний и жалоб. В выборку были включены только те девушки, которые находились в фолликулиновой фазе менструального цикла. Обязательным условием включения в исследование явилось добровольное письменное информированное согласие. Обследование проводилось в соответствии с Хельсинкской декларацией Всемирной медицинской ассоциации, с соблюдением всех этических принципов проведения медицинских исследований с участием человека в качестве субъекта.

Показатели, характеризующие эластичность сосудистой стенки артерий, определялись фотоплетизмографическим методом с использованием диагностического аппара-

та «АнгиоСкан-01П» («АнгиоСкан Электроникс», Россия). Оценка variability ритма сердца (BPC) проводилась в стандартизованных условиях с применением комплекса «ВНС-Спектр» (компания «Нейрософт», Россия). Запись кардиоинтервалограммы осуществлялась в первой половине дня, в горизонтальном положении, ее продолжительность составляла 5 мин.

Статистическая обработка и анализ результатов выполнялись при помощи программного продукта Statistica 10.0. Для обработки, упрощения больших объемов данных и выявления скрытых взаимосвязей между переменными применялся факторный анализ. Количество факторов в модели определялось при помо-

щи критериев Кайзера и «каменной осыпи». Вращение осуществлялось методом Varimax normalized.

Результаты. Полученные данные позволили охарактеризовать структуру факторных переменных у обследованных студентов в зависимости от территории проживания (см. *таблицу*).

Факторный анализ в группе студентов мужского пола, обучающихся и проживающих в г. Сургуте, выделил 5 факторов, суммарный вклад которых в общую дисперсию составил 76,2 %. Первый фактор отличался максимальной долей дисперсии (28,9 %), вклад второго и третьего факторов – 15,1 и 12,1 % соответственно.

Совокупная дисперсия и структура факторов, влияющих на функциональное состояние студентов-первокурсников г. Сургута (СурГПУ) и г. Тюмени (ТюмГУ)

Total variance and structure of factors influencing the functional state of first-year students in Surgut and Tyumen

Фактор	Доля дисперсии, %	Эффективные показатели	Фактор	Доля дисперсии, %	Эффективные показатели
<i>Юноши г. Сургута</i>			<i>Юноши г. Тюмени</i>		
1	28,91	ИН , ПАПР, ИВР	1	33,72	ПАПР , TP, SDNN, ИН, ИВР
2	15,11	Spa , САД, ДАД	2	23,20	%LF , LF/HF, %VLF, ИАПЦ
3	12,07	%LF	3	16,08	САД , ДАД, Spa
4	10,75	AGI , Alp75	4	11,00	AGI , Alp75
5	9,40	%HF , %VLF	5	9,28	%HF , ИЦ
<i>Девушки г. Сургута</i>			<i>Девушки г. Тюмени</i>		
1	35,05	ИН , SDNN, ПАПР, ИВР, TP	1	38,46	SDNN , ИН, ПАПР, ИВР, TP
2	15,70	%LF , ИАПЦ	2	16,31	Spa , САД, ДАД
3	14,81	САД , ДАД, Spa	3	13,38	%LF , ИАПЦ
4	9,75	%HF , LF/HF, %VLF, ИЦ	4	9,55	AGI , Alp75
5	7,31	AGI , Alp75	5	8,57	ИЦ , LF/HF, %VLF, %HF

Примечание: ИН – индекс напряжения; ПАПР – показатель адекватности процессов регуляции; ИВР – индекс вегетативного равновесия; TP – общая мощность спектра BPC; SDNN – стандартное отклонение NN-интервалов кардиоинтервалограммы; Spa – центральное систолическое давление; САД, ДАД – систолическое и диастолическое артериальное давление соответственно; %VLF, %LF, %HF – относительные значения очень низкочастотного, низкочастотного и высокочастотного компонентов BPC соответственно; LF/HF – индекс вагосимпатического взаимодействия; ИАПЦ – индекс активации подкорковых центров; Alp75 – индекс аугментации, приравненный к частоте 75 уд./мин; AGI – возрастной индекс; ИЦ – индекс централизации. Полужирным выделены наиболее эффективные показатели (имеющие наивысшие коэффициенты корреляции).

При анализе показателей, входящих в состав каждого фактора, установлено, что наибольшие нагрузки в структуре первого фактора у юношей, обучающихся в СурГПУ, приходились на параметры, характеризующие степень централизации управления сердечным ритмом (ИН), соотношение активности симпатического отдела вегетативной нервной системы (ВНС) с уровнем доминирования синусового узла (ПАПР), а также соотношение активности отделов ВНС (ИВР), у них была выявлена очень сильная отрицательная корреляционная взаимосвязь. У данной группы обследованных была отмечена средней силы положительная связь ТР с первым фактором.

Наибольшая нагрузка с высокой положительной взаимосвязью в составе второго фактора приходилась на показатели, характеризующие центральное (Sра) и периферическое (САД, ДАД) давление.

В состав третьего фактора вошел показатель, отражающий симпатическую активность регуляции сосудистого тонуса (низкочастотные колебания), у него была отмечена очень высокая отрицательная взаимосвязь ($r = -0,91$). Четвертый фактор (10,8 % от общей дисперсии) имел высокую отрицательную корреляцию с маркерами артериальной жесткости, выраженными через индексы: возрастной индекс – AGI ($r = -0,90$), индекс аугментации – Alp75 ($r = -0,90$).

При интерпретации результатов факторного анализа в группе девушек, обучающихся и проживающих в г. Сургуте, было выделено 5 факторов, суммарный вклад которых в общую дисперсию составил 82,6 %. Данные свидетельствуют, что в группе студенток СурГПУ первый фактор объединил в себе 5 показателей: 3 с положительной связью, 2 с отрицательной. Показатели с прямой связью характеризовали степень централизации управления сердечным ритмом (ИН), соотношение активности симпатического отдела ВНС с уровнем доминирования синусового узла (ПАПР), а также соотношение активности отделов ВНС (ИВР), у них была отмечена очень высокая корреляционная взаимосвязь. Установленные высокие отрица-

тельные корреляционные связи первого фактора с SDNN ($r = -0,89$) и TP ($r = -0,79$) отражают общую ВРС и резервные возможности ВНС.

Наибольшая нагрузка с высокой положительной взаимосвязью в составе второго фактора приходилась на показатели, демонстрирующие включение подкорковых центров в регуляцию сердечного ритма (%LF, ИАПЦ).

В состав третьего фактора в группе студенток СурГПУ вошли показатели, характеризующие центральное (Sра) и периферическое (САД, ДАД) артериальное давление, корреляционная взаимосвязь при этом была положительная, высокой силы, а наибольшая нагрузка приходилась на показатель САД ($r = 0,90$).

Четвертый фактор был представлен 4 показателями с высоким уровнем взаимосвязи, для 3 из которых она была положительной (+). В данный фактор вошли параметры, характеризующие структуру спектра ВРС и влияние симпатического звена регуляции (%HF, %VLF (+), LF/HF (+)), а также ИЦ (+). В целом можно сказать, что четвертый фактор описывает соотношение между центральным и автономным звеном регуляции сердечного ритма. Пятый фактор составил лишь 7,3 % от общей дисперсии, т. е. параметры, его определяющие, вносят наименьший вклад в адаптацию организма студенток-первокурсниц к средовым воздействиям.

Оценка результатов факторного анализа в группе юношей, проживающих и обучающихся в г. Тюмени (ТюмГУ), позволила установить, что суммарный вклад 5 факторов в общую дисперсию – 93,3 %.

Первый фактор объединил в себе 5 переменных с общей суммарной дисперсией 33,7 %, из которых 3 имели отрицательную связь (-). Наиболее эффективным параметром ВРС оказалось соотношение активности симпатического отдела ВНС с уровнем доминирования синусового узла – ПАПР (-). Также очень высокой силы положительную связь с первым фактором имели SDNN ($r = 0,95$) и TP ($r = 0,93$). Отрицательная корреляционная связь высокой силы обнаружена с показателем, описывающим соотношение

активности отделов ВНС (ИВР), и параметром, отражающим степень централизации управления сердечным ритмом (ИН), преимущественно характеризующим активность симпатического отдела ВНС.

Второй фактор сочетал в себе 23,2 % компонентов общей дисперсии и имел положительные корреляционные связи очень высокой и высокой силы с переменными, отражающими колебания активности симпатического регуляторного звена (%LF), активность сердечно-сосудистого подкоркового нервного центра по отношению к более высоким уровням управления (ИАПЦ) и вегетативное равновесие регуляции (LF/HF). Также была установлена сильная отрицательная связь с параметром, характеризующим влияние высших вегетативных центров (подкорковый центр) (%VLF).

Третий и четвертый факторы, совокупная доля дисперсии которых составила 27,1 % (16,1 и 11,0 % соответственно), были представлены показателями, отражающими состояние сердечно-сосудистой системы. Третий фактор имел положительную взаимосвязь очень высокой и высокой силы с параметрами, характеризующими центральное (Spa) и периферическое (САД, ДАД) давление. Четвертый фактор продемонстрировал отрицательную очень сильную связь с маркерами артериальной жесткости (AGI, AIp75).

Пятый фактор отражал взаимосвязь с показателями, характеризующими степень централизации (%HF, ИЦ), однако доля дисперсии составила лишь 9,3 %.

Оценка результатов факторного анализа в группе студентов, обучающихся и проживающих в г. Тюмени, позволила выделить 5 факторов, суммарный вклад которых в общую дисперсию составил 86,3 %. Первый фактор характеризовался максимальной долей дисперсии (38,5 %), вклад второго и третьего факторов был 16,3 и 13,4 % соответственно.

Наибольшей нагрузкой в составе первого фактора с высокой отрицательной взаимосвязью обладал показатель, отражающий

баланс влияний отделов ВНС на синусовый узел (SDNN). Показатели с прямой связью характеризуют соответствие активности симпатического отдела ВНС уровню доминирования синоатриального узла (ПАПР), соотношение активности отделов ВНС (ИВР), а также степень централизации управления сердечным ритмом (ИН), у них была отмечена очень сильная корреляционная взаимосвязь. Кроме того, высокой силы отрицательная связь первого фактора была выявлена с TP.

В состав второго фактора вошли показатели, характеризующие центральное (Spa) и периферическое (САД, ДАД) артериальное давление, при этом у них прослеживалась прямая связь высокой силы.

Третий фактор был определен параметрами, отражающими активность подкорковых центров регуляции сердечного ритма (%LF, ИАПЦ). Четвертый фактор продемонстрировал отрицательную сильную связь с маркерами артериальной жесткости (AGI, AIp75) аналогично группе юношей – студентов ТюмГУ. Пятый фактор в исследуемой группе отличался низкой долей дисперсии, однако показатели, его составляющие, преимущественно имели высокий уровень взаимосвязи с фактором.

Обсуждение. Установлено, что суммарная дисперсия колебалась в пределах 76–93 % в зависимости от обследованной группы, при этом доля дисперсии первого фактора варьировала от 29 до 38 %. Поскольку наиболее эффективными показателями, характеризующими функциональное состояние организма студентов-первокурсников, стали параметры, определяющие динамическое взаимодействие и баланс между симпатической и парасимпатической нервными системами (ИН, ИВР, ПАПР), *первый фактор* был нами интерпретирован как *индекс адаптационных возможностей*.

Следует отметить, что наиболее эффективным параметром первого фактора (среди показателей ВНС) у студентов, проживающих в г. Сургуте (вне зависимости от пола), был ИН, характеризующий степень централизации управления сердечным ритмом. Это сви-

детельствует о том, что степень мобилизации ресурсов организма в большей степени определяет уровень функционирования организма сургутских студентов на Севере. Мы предполагаем, что эта особенность может отражать более высокий уровень вегетативной регуляции у студентов, проживающих в г. Сургуте. В то же время в группе студентов, проживающих в г. Тюмени, наибольшую значимость продемонстрировали показатели, характеризующие оптимальность функционирования автономной нервной системы (SDNN, ПАПР), которая обеспечивает высокую адаптацию к воздействию стрессовых факторов и минимизирует риски развития сердечно-сосудистых заболеваний.

Доля дисперсии второго фактора в обследованных группах варьировала от 15 до 23 %, демонстрируя максимум в группе юношей-студентов, проживающих в г. Тюмени. На основании полученных результатов второй фактор был интерпретирован нами по-разному, поскольку в структуре факторных переменных прослеживались принципиальные отличия, которые не могут быть обусловлены лишь половой принадлежностью или исключительно территорией проживания. В группах юношей СурГПУ и девушек ТюмГУ **второй фактор** был интерпретирован как *интегральный показатель сосудистого давления*, т. к. наиболее эффективными параметрами являлись показатели, характеризующие артериальное давление, при этом наибольшую корреляционную зависимость со вторым фактором продемонстрировала величина центрального давления (Spa) (в группе девушек ТюмГУ $r = 0,95$; в группе юношей СурГПУ $r = 0,87$).

В группах девушек СурГПУ и юношей ТюмГУ наиболее эффективным показателем второго фактора, интерпретированного как *интегральный показатель автономной регуляции*, оказалась доля низкочастотного компонента ВРС (%LF), также значительная нагрузка приходилась на параметры, характеризующие вклад центрального звена регуляции. Возможно, это связано с функционированием центров, регулирующих кровенаполнение сосудов на местном уровне.

Вклад в дисперсию третьего фактора в обследованных группах был незначительно меньше, чем второго (12–16 %). При анализе факторной структуры наблюдалась закономерность, отличная от предыдущей. В группах юношей СурГПУ и девушек ТюмГУ **третий фактор** был интерпретирован как *интегральный показатель автономной регуляции* (при этом наибольшая зависимость отмечена с САД), тогда как у девушек СурГПУ и юношей ТюмГУ показатели, имеющие наибольшую нагрузку, относились к *интегральным параметрам сосудистого давления*.

Четвертый фактор имел вклад в общую дисперсию в диапазоне 10–11 %, при этом наибольшую факторную нагрузку в большинстве групп несли показатели, определяющие состояние сосудистого русла. Исходя из этого четвертый фактор в группах студентов обоего пола, проживающих в г. Тюмени, и юношей-студентов, проживающих в г. Сургуте, был интерпретирован как *индекс сосудистого рискованного профиля*, а в группе студенток, проживающих в г. Сургуте, – как *фактор симпатической активности (индекс баланса ВНС)*.

Вклад в общую дисперсию пятого фактора был незначительным (7–9 %), однако его собственное значение превышало 1, что дает нам возможность учитывать его в оценке факторов функционального состояния организма обследованных студентов-первокурсников. При анализе структуры пятого фактора мы установили закономерность, противоположную результатам оценки четвертого фактора. В группе студенток, проживающих в г. Сургуте, **пятый фактор** был интерпретирован как *индекс сосудистого рискованного профиля*, и наибольшая его взаимосвязь прослеживалась с $Alp75$, тогда как в других обследованных группах данный фактор составили показатели, отражающие *симпатическую активность*.

Таким образом, результаты факторного анализа позволили выявить зависимость структуры показателей, определяющих функциональное состояние организма студентов,

от региона проживания и пола. Различия в структуре первого фактора были минимальны. Так, для студентов г. Сургута характерна высокая значимость централизации управления сердечным ритмом, что может быть связано с более суровыми климатическими условиями проживания, тогда как у студентов г. Тюмени в составе первого фактора преобладали показатели оптимальности автономной регуляции.

Более значимые различия были обнаружены между группами при анализе второго и третьего факторов. Они отражали интегральные показатели автономной регуляции и сосудистого давления, при этом схожая факторная структура наблюдалась среди юношей из

г. Сургута и девушек, проживающих в г. Тюмени (большее влияние на оптимизацию функционального состояния их организма оказывают параметры сосудистого давления), в то время как у студенток, проживающих в г. Сургуте, и юношей, проживающих в г. Тюмени, наибольший вклад вносили параметры автономной регуляции.

Также было определено, что наименьшее влияние на функциональное состояние организма обследованных студентов-первокурсников оказывают маркеры артериальной жесткости, особенно в группе студенток, проживающих в г. Сургуте (параметры сосудистого русла входили лишь в пятый фактор с долей дисперсии 7,31 %).

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

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

Список литературы

1. Сибирякова Н.В., Чапрасова О.А., Полянская М.В. Физиологические особенности адаптации студентов к обучению в вузе // Эпомен: мед. науки. 2025. № 20. С. 256–262.
2. Пронькина К.В., Чудинова О.В. Адаптационный потенциал сердечно-сосудистой системы студентов в период обучения в вузе // Вестн. Хакас. гос. ун-та им. Н.Ф. Катанова. 2016. № 18. С. 129–131.
3. Ksajikyan N., Aghababayan H., Sargsyan M. Assessment of Reactivity to the Body Under Conditions of Physical Activity in Students Aged 17–20 Years // Georgian Med News. 2024. Vol. 347, № 2. P. 54–58.
4. Хаснулин В.И., Хаснулин П.В. Современные представления о механизмах формирования северного стресса у человека в высоких широтах // Экология человека. 2012. № 1. С. 3–11.
5. Абулдинова О.А., Приходько О.Б., Войцеховский В.В., Гоборов Н.Д. Оценка контурного анализа фотоплетизмограммы у здоровых лиц молодого возраста // Бюл. физиологии и патологии дыхания. 2020. Вып. 76. С. 41–45. <https://doi.org/10.36604/1998-5029-2020-76-41-45>
6. Спицин А.П., Колодкина Е.В., Железнова А.Д., Бяков И.С. Оценка жесткости сосудов у студентов старших курсов с учетом типа автономной нервной системы // Вят. мед. вестн. 2022. № 4(76). С. 66–70.
7. Oliver J.J., Webb D.J. Noninvasive Assessment of Arterial Stiffness and Risk of Atherosclerotic Events // Arterioscler. Tromb. Vasc. Biol. 2003. Vol. 23, № 4. P. 554–566. <https://doi.org/10.1161/01.ATV.0000060460.52916.D6>
8. Pal G.K., Adithan C., Ananthanarayanan P.H. Association of Sympathovagal Imbalance with Cardiovascular Risks in Young Prehypertensives // Am. J. Cardiol. 2013. Vol. 112, № 11. P. 1757–1762. <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2013.07.040>
9. Буков Ю.А. Факторная структура формирования функционального состояния организма студентов под влиянием респираторной тренировки // Науч. вестн. Крыма. 2021. № 3(32). Ст. № 3.
10. Шаламова Е.Ю., Сафонова В.Р., Рагозин О.Н., Радыш И.В., Тихонова Е.В., Гудков А.Б. Факторный анализ параметров суточной гемодинамики у студентов северного медицинского вуза // Экология человека. 2018. № 3. С. 39–44.

References

1. Sibiryakova N.V., Chaprasova O.A., Polyanskaya M.V. Fiziologicheskie osobennosti adaptatsii studentov k obucheniyu v vuze [Physiological Features of Students' Adaptation to University Studies]. *Epomen: meditsinskie nauki*, 2025, no. 20, pp. 256–262.
2. Pron'kina K.V., Chudinova O.V. Adaptatsionnyy potentsial serdechno-sosudistoy sistemy studentov v period obucheniya v vuze [Adaptation Potential of the Cardiovascular System of the University Students]. *Vestnik Khakasskogo gosudarstvennogo universiteta im. N.F. Katanova*, 2016, no. 18, pp. 129–131.
3. Ksajikyan N., Aghababayan H., Sargsyan M. Assessment of Reactivity to the Body Under Conditions of Physical Activity in Students Aged 17–20 Years. *Georgian Med. News*, 2024, vol. 347, no. 2, pp. 54–58.
4. Khasnulin V.I., Khasnulin P.V. Sovremennye predstavleniya o mekhanizmax formirovaniya severnogo stressa u cheloveka v vysokikh shirotax [Modern Concepts of the Mechanisms Forming Northern Stress in Humans in High Latitudes]. *Ekologiya cheloveka*, 2012, no. 1, pp. 3–11.
5. Abuldinova O.A., Prikhodko O.B., Voytsekhovskiy V.V., Goborov N.D. Assessment of the Contour Analysis of the Photoplethysmogram in Healthy Individuals of Young Age. *Bull. Physiol. Pathol. Respir.*, 2020, no. 76, pp. 41–45 (in Russ.). <https://doi.org/10.36604/1998-5029-2020-76-41-45>
6. Spitsin A.P., Kolodkina E.V., Zheleznova A.D., Byakov I.S. Otsenka zhestkosti sosudov u studentov starshikh kursov s uchetom tipa avtonomnoy nervnoy sistemy [Vessel Rigidity Assessment in Senior Students Due to the Type of Autonomic Nervous System]. *Vyatskiy meditsinskiy vestnik*, 2022, no. 4, pp. 66–70.
7. Oliver J.J., Webb D.J. Noninvasive Assessment of Arterial Stiffness and Risk of Atherosclerotic Events. *Arterioscler. Tromb. Vasc. Biol.*, 2003, vol. 23, no. 4, pp. 554–566. <https://doi.org/10.1161/01.ATV.0000060460.52916.D6>
8. Pal G.K., Adithan C., Ananthanarayanan P.H., Pal P., Nanda N., Thiyagarajan D., Syamsunderkiran A.N., Lalitha V., Dutta T.K. Association of Sympathovagal Imbalance with Cardiovascular Risks in Young Prehypertensives. *Am. J. Cardiol.*, 2013, vol. 112, no. 11, pp. 1757–1762. <https://doi.org/10.1016/j.amjcard.2013.07.040>
9. Bukov Yu.A. Faktornaya struktura formirovaniya funktsional'nogo sostoyaniya organizma studentov pod vliyaniem respiratornoy trenirovki [Factor Structure of Formation of the Functional State of the Organism of Students Under the Influence of Respiratory Training]. *Nauchnyy vestnik Kryma*, 2021, no. 3. Art. no. 3.
10. Shalamova E.Yu., Safonova V.R., Ragozin O.N., Radysh I.V., Tikhonova E.V., Gudkov A.B. Factor Analysis of Hemodynamics Daily Parameters in Students of the Northern Medical University. *Ekologiya cheloveka*, 2018, no. 3, pp. 39–44 (in Russ.).

Поступила в редакцию 23.10.2025 / Одобрена после рецензирования 23.01.2026 / Принята к публикации 27.01.2026
Submitted 23 October 2025 / Approved after reviewing 23 January 2026 / Accepted for publication 27 January 2026