

## ВЕГЕТАТИВНАЯ РЕГУЛЯЦИЯ СЕРДЕЧНОГО РИТМА У СТУДЕНТОВ-ЯКУТОВ С РАЗЛИЧНЫМ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКИМ СТАТУСОМ

© 2020 г. Г. К. Степанова, М. В. Устинова

ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М. К. Аммосова», г. Якутск

*Цель* – изучение особенностей вегетативной регуляции сердца у студентов-якутов с различными индивидуально-типологическими характеристиками. *Методы*: сравнительный анализ временных и спектральных параметров вариабельности сердечного ритма у 46 студентов (юноши-якуты) 18–21 года, характеризующихся разными уровнями экстра-интроверсии, нейротизма и личностной тревожности (ЛТ). *Результаты*. У юношей-якутов выявлены высокая встречаемость амбивертов (58,7 %), низкий уровень нейротизма (56,5 %) и высокая ЛТ (67,4 %). Среди обследуемых с низким уровнем нейротизма отмечены значимо меньшие величины частоты сердечных сокращений и стресс-индекса у интровертов относительно экстравертов. Установлены значимые различия параметров сердечного ритма между высокотренированными (46–54 балла по шкале ЛТ) и среднетренированными. У первых – большие величины Мо, BP, SDNN, RMSSD, чем у вторых. Однако у обследованных с очень высоким уровнем ЛТ ( $\geq 55$  баллов) значимо более низкие параметры BP, SDNN, RMSSD, HF, LF относительно высокотренированных. *Выводы*. У студентов состояние регуляторных систем сердца варьирует в зависимости от индивидуальных психофизиологических качеств. Наиболее приспособленными к окружающей среде являются интроверты с низким нейротизмом и интроверты с высокой ЛТ. К группе риска относятся экстраверты с очень высокой ЛТ. Установлен порог уровня ЛТ ( $\geq 54$  баллов), превышение которого приводит к усилению напряжения регуляторных систем организма, что может стать причиной срыва адаптационных механизмов.

**Ключевые слова:** студенты-якуты, вариабельность сердечного ритма, личностные психологические характеристики

## AUTONOMIC REGULATION OF HEART RATE IN THE YAKUT STUDENTS WITH DIFFERENT PSYCHOPHYSIOLOGICAL STATUS

G. K. Stepanova, M. V. Ustinova

M. K. Ammosov North-Eastern Federal University, Yakutsk, Republic of Sakha (Yakutia), Russia

*The aim* was to study autonomic regulation of the heart in the Yakut students with various psychophysiological characteristics. *Methods*: A comparative analysis of the temporal and spectral parameters of heart rate variability was performed in 46 male Yakut students aged 18–21 years characterized by different levels of extra-introversion, neuroticism and trait anxiety. *Results*: The Yakut young men showed a high proportion of ambiverts (58.7 %) and a low proportion of students with neuroticism (56.5 %). Altogether, 67.4 % of students had high level of trait anxiety. Among the subjects with a low level of neuroticism, significantly lower values of heart rate and stress index were observed in introverts vs. extroverts. Significant differences in heart rate parameters were found between students with high- and medium- levels anxiety. The former have higher values of Mo, variation range (VR), SDNN, RMSSD than the latter. However, subjects with a very high level of trait anxiety ( $\geq 55$  points), have significantly lower parameters of VR, SDNN, RMSSD, HF, LF compared with students with high levels of anxiety. *Conclusions*: The state of heart's regulatory systems of the students varies depending on the individual psychophysiological qualities. The most adapted to the environment are introverts with low neuroticism and introverts with high level of trait anxiety. A risk group includes extroverts with very high trait anxiety. A new limit of trait anxiety level was suggested ( $\geq 54$  points). Higher level of anxiety leads to stress which in turn may lead to breakdown of adaptive mechanisms.

**Key words:** the Yakut students, heart rate variability, personal psychological characteristics

### Библиографическая ссылка:

Степанова Г. К., Устинова М. В. Вегетативная регуляция сердечного ритма у студентов-якутов с различным психофизиологическим статусом // Экология человека. 2020. № 10. С. 10–16.

### For citing:

Stepanova G. K., Ustinova M. V. Autonomic Regulation of Heart Rate in the Yakut Students with Different Psychophysiological Status. *Ekologiya cheloveka* [Human Ecology]. 2020, 10, pp. 10–16.

Важной задачей здравоохранения является сохранение качества жизни и здоровья молодого населения, проживающего в суровом климате Арктического региона. Это определяет актуальность изучения физиологических резервов адаптации у студентов-северян, учебная деятельность которых связана с высокими умственно-эмоциональными нагрузками.

Проблема оценки адаптационных возможностей организма молодежи приобретает особую значимость применительно к студентам, живущим и обучающимся

ся в Якутии — регионе России с самым холодным климатом. Многовековая эволюция этносов Севера сформировала морфологические, функциональные, биохимические особенности организма, позволяющие выжить в суровых условиях окружающей среды. Однако быстрое проникновение научно-технического прогресса в среду аборигенов затронуло все функциональные системы организма, в том числе и психологическую сферу личности, что проявилось в слабой выраженности механизмов психосоциальной

адаптации к факторам современной цивилизации [17, 18]. Эффективность адаптации студентов к условиям обучения в вузе в значительной степени обусловлена их личностными качествами [4–6].

Обследованные юноши-якуты воспитаны в определенной этнической среде, что накладывает отпечаток на их адаптацию к обучению в высшей школе. Проблема учета этнических особенностей адаптации студентов к учебной деятельности в вузе поднималась в единичных работах [1, 3, 9, 20]. Также немногочисленны сведения об особенностях вегетативной регуляции сердца у лиц с различными индивидуально-типологическими качествами [5, 7, 8, 19, 21]. Для оценки адаптационных возможностей организма широко используется анализ variability сердечного ритма (ВСР), который дает интегральную информацию о состоянии регуляторных систем целостного организма [2, 17]. Исследование показателей ВСР у студентов с разной степенью выраженности психофизиологических характеристик позволяет выявить лиц, психологическому статусу которых соответствуют оптимальное состояние систем регуляции сердечного ритма, а также лиц, психологическому статусу которых соответствует напряжение регуляторных систем сердца.

Существует мнение [10], что интровертированный тип является тем социотипическим свойством якутов, который необходим для адаптации к суровым природно-климатическим условиям. Интровертные качества якутских студентов проявляются и в учебной деятельности, о чем свидетельствует склонность к систематизации учебного материала, тщательное, неспешное выполнение работы, предварительное обдумывание ответа [12].

В работе исследовались особенности вегетативной регуляции сердца у студентов-якутов с различными индивидуально-типологическими характеристиками.

### Методы

В обследовании приняли участие 46 практически здоровых юношей — студентов Северо-Восточного федерального университета (г. Якутск) 18–21 года, признанных комиссией оздоровительного врачебного центра Северо-Восточного федерального университета имени М. К. Аммосова практически здоровыми и рекомендованных в основную группу для занятий физической культурой. Исследование проведено на основе информированного добровольного согласия студентов с соблюдением принципов биоэтики.

Структура личности оценивалась по тесту Г. Айзенка [13], личностная тревожность (ЛТ) по Ч. Д. Спилбергеру [15]. Обследование проведено в относительно спокойный для студентов внеэкзаменационный период при отсутствии конкретных угрожающих воздействий, что позволило ограничиться исследованием только ЛТ в тесте Спилбергера. У интро- и экстравертов на шкале ЛТ выделялись

три группы обследованных: 1-я — с умеренным уровнем тревожности (25–45 баллов), 2-я — с высоким (46–54 балла) и 3-я — с очень высоким ( $\geq 55$  баллов). Дальнейшее разделение обследованных на пять подгрупп (табл. 1) проведено с учетом различного уровня (низкий, средний, высокий) выраженности типологических характеристик экстра- и интровертированности.

Проводилась регистрация электрокардиограммы в первом стандартном отведении с использованием аппаратно-программного комплекса «Валента» (ПО «Нео», г. Санкт-Петербург). После 10-минутного отдыха в положении лежа на спине записывались 200 кардиоинтервалов. Зарегистрированные кардиограммы проверялись на наличие артефактов. Оценивались временные характеристики кардиоинтервалов: средняя длительность RR-интервалов (мс) за весь рассматриваемый период; SDNN, мс — среднее квадратичное отклонение значений RR-интервалов, отражающее суммарную активность регуляторных механизмов сердечного ритма; RMSSD, мс — квадратный корень суммы разностей последовательных RR-интервалов, отражающий активность парасимпатического отдела;  $pNN_{50}$ , % — число RR-интервалов, различающихся более чем на 50 мс;  $AM_0$ , % — частота значений наиболее часто встречающихся кардиоинтервалов ( $M_0$ ), выраженная в процентах к общему числу кардиоинтервалов. Стресс-индекс (SI, усл. ед.) — индекс напряжения регуляторных систем вычислялся по формуле:

$$SI = AM_0 / 2M_0 \times BP,$$

где BP, с — разность между максимальными и минимальными значениями продолжительности кардиоинтервалов исследуемого динамического ряда.

В программе диагностической системы «Валента» отсутствует параметр суммарной мощности спектра — TP, поэтому для оценки общей мощности нами использовались значения SDNN, отражающие все циклические компоненты ВСР в течение периода записи. Из параметров спектрального анализа рассматривались мощности HF,  $ms^2$  — высокочастотные колебания сердечного ритма (CP) и LF,  $ms^2$  — низкочастотные колебания CP. При короткой записи ЭКГ (< 5 мин) интерпретация VLF затруднена и в данном исследовании этот показатель не рассматривается.

Статистическая обработка результатов исследований проводилась с использованием программы MS Excel. Корреляционный анализ проводили с использованием коэффициента ранговых корреляций Спирмена. Учитывая, что распределение значений параметров ВСР не описывается законом нормального распределения, полученные данные представлены в виде медианы и 25 и 75 перцентилей. Сравнение параметров ВСР между группами обследуемых проводили с использованием двухвыборочного критерия Вилкоксона [11].

### Результаты

Тестирование студентов-якутов по Г. Айзенку выявило принадлежность 54,3 % из них к экстравертам и 45,7 % — к интровертам. На шкале интро-экстраверсии выделены пять подгрупп с разным уровнем (низкий, средний, высокий) выраженности типологических характеристик. Среди интровертов встречаемость лиц с высоким уровнем соответствующего психотипа составила лишь 23,8 %, а среди экстравертов лица с высоким уровнем данного психического склада отсутствуют. В то же время распространенность лиц с низким уровнем как интро-, так и экстравертированности — высокая, соответственно 47,6 и 68,0 % (см. табл. 1). Таким образом, большинство обследуемых являются амбивертами.

Результаты разделения студентов по уровню ЛТ приведены в табл. 1. Отметим, что лица с низким уровнем ЛТ не выявлены. Из анализа следует, что общее количество обследованных с высоким и очень высоким уровнем ЛТ составляет 67,4 %, причем несколько большая их встречаемость среди экстравертов (72,0 %) относительно интровертов (61,8 %). Медианные значения ЛТ в группах экстра- и интровертов составили соответственно 51 (46; 55) и 47 (43; 54) баллов.

Таблица 1

**Распределение обследованных по принадлежности к уровням экстра-интроверсии, личностной тревожности и нейротизма**

Экстраверсия (n = 25)			Интроверсия (n = 21)		
Уровень экстраверсии			Уровень интроверсии		
Средний n = 8	Низкий n = 17	Высокий n = 5	Средний n = 6	Низкий n = 10	
Уровень личностной тревожности					
Очень высокий n = 5	Высокий n = 13	Умерен- ный n = 7	Очень высокий n = 6	Высокий n = 7	Умерен- ный n = 8
Уровень нейротизма					
Высокий n = 8	Средний n = 4	Низкий n = 13	Высокий n = 3	Средний n = 5	Низкий n = 13

Привлекает к себе внимание высокая встречаемость лиц (56,5 %) с низким уровнем нейротизма — черты личности, отражающей нервно-психическую устойчивость к неблагоприятным условиям. Распространенность лиц со средним и высоким уровнями нейротизма составила соответственно 19,5 и 24,0 % (см. табл. 1). Большая встречаемость обследуемых с низким нейротизмом отмечена у интровертов (62 %) по сравнению с экстравертами (52 %).

Установлено, что уровень ЛТ положительно коррелировал с уровнем нейротизма ( $r = 0,45$ ).

Временные и спектральные показатели ВСП у студентов с различным психофизиологическим статусом приведены в табл. 2. У интровертов значения таких показателей, как Мо, RMSSD, SDNN, pNN50, BP, HF, LF, несколько выше, чем у экстравертов, хотя различия не имеют статистической значимости.

Таблица 2

**Показатели variability сердечного ритма у экстра- и интровертов, Ме (25; 75)**

Показатель	Экстраверты (n = 25)	Интроверты (n = 21)	Критерий знаков и уровень значимости различий между экстра- и интровертами (Z, p)
ЧСС, уд/мин	69,0 (64,5; 81,1)	68,2 (63,8; 72,3)	-1,0; 0,31
Мо, мс	880 (770; 980)	930 (880; 980)	0,53; 0,61
BP, мс	270 (210; 420)	350 (270; 440)	1,4; 0,16
RMSSD, мс	38 (28; 64)	44 (30; 69)	0,9; 0,36
pNN50, %	23 (12; 44)	32 (11; 61)	0,73; 0,48
SDNN, мс	60 (50; 70)	70 (50; 70)	0,2; 0,84
АМо, %	41 (32; 49)	38 (30; 50)	-1,1; 0,27
SI, усл. ед.	76 (59; 113)	59 (38; 72)	-1,74; 0,089
HF, мс <sup>2</sup>	453 (268; 785)	589 (333; 1070)	0,6; 0,54
LF, мс <sup>2</sup>	157 (112; 345)	216 (130; 314)	0,53; 0,61

На уровне тенденции у интровертов выявлены меньшие значения SI относительно экстравертов.

Проведен сравнительный анализ показателей ВСП в пяти ранее указанных подгруппах студентов с разным уровнем экстра- и интровертированности. Значимые различия выявлены между подгруппами с низким уровнем экстра- и интровертированности, где величина SI оказалась меньшей: SI [Z (SI интр. низ. ур. и SI экстр. низ. ур.) = 2,0, p = 0,046], а длительность Мо больше: Мо [Z (Мо интр. низ. ур. и Мо экстр. низ. ур.) = 2,1, p = 0,036] у интровертов. На уровне тенденции у лиц с высокой интроверсией величина SI также ниже, чем в подгруппе с низким уровнем экстраверсии: SI [Z (SI интр. выс. ур. и SI экстр. низ. ур.) = -1,6, p = 0,11].

Анализ временных и спектральных показателей СР у юношей с различным уровнем нейротизма без учета их принадлежности к экстра- и интроверсии не выявил значимых различий. Лишь на уровне тенденции более высокая мощность HF-волн у лиц со средним уровнем нейротизма по сравнению с лицами с высоким уровнем: HF [Z (HF ср. ур. и HF выс. ур.) = 1,6, p = 0,11]. Поскольку среди экстра- и интровертов большая встречаемость лиц с низким уровнем нейротизма, мы провели анализ параметров ВСП в этих группах. Установлены статистически значимые отличия двух показателей: превышение значений SI и меньшие значения Мо у экстравертов (табл. 3). Кроме того, на уровне тенденции отмечены меньшие величины SDNN, RMSSD и большее значение АМо экстравертов по сравнению с интровертами. Сравнение показателей ВСП среди экстра- и интровертов со средним уровнем нейротизма значимых отличий не выявило.

Проведен сравнительный анализ параметров ВСП у студентов в группах с различным уровнем

Таблица 3

Показатели вариабельности сердечного ритма у экстра- и интровертов с низким уровнем нейротизма, Ме (25; 75)

Показатель	Экстраверты (n = 13)	Интроверты (n = 13)	Критерий знаков и уровень значи- мости различий между экстра- и интровертами (Z, p)
ЧСС, уд/мин	73,2 (67; 81,1)	70,6 (64; 72,3)	-4,3; <0,001
Мо, мс	880 (820; 930)	880 (880; 980)	-2,77; 0,005
BP, мс	260 (210; 440)	330 (300; 440)	-1,28; 0,194
RMSSD, мс	35 (28; 46)	45 (32; 69)	-1,7; 0,089
pNN <sub>50</sub> , %	18 (12; 30)	36 (27; 61)	-3,4; 0,001
SDNN, мс	60 (50; 60)	70 (50; 80)	-1,9; 0,057
AM <sub>0</sub> , %	41 (36; 60)	35 (30; 40)	-1,9; 0,057
SI, усл. ед	76 (70; 113)	59 (38; 68)	-2,22; 0,028
HF, мс <sup>2</sup>	443 (222; 617)	589 (363; 1070)	-0,88; 0,36
LF, мс <sup>2</sup>	157 (117; 238)	224 (138; 378)	-0,9; 0,37

ЛТ (умеренный, высокий и очень высокий). У высокотревожных (46–54 балла) выявлены значимо большие величины Мо, BP, SDNN, RMSSD, тенденция к большим значениям HF, меньшим значениям АМо по сравнению с умереннотревожными (табл. 4). Однако у обследованных с очень высоким уровнем ЛТ ( $\geq 55$  баллов) установлены значимо более низкие параметры BP, SDNN, RMSSD, HF, LF относительно высокотревожных. Более низкие величины вышеуказанных параметров BCP у высокотревожных указывают на большую активацию симпатических влияний на сердечно-сосудистую систему, чем у студентов, чей уровень ЛТ соответствует высокому.

Проведены сравнения характеристик BCP у экстра- и интровертов в трех вышеуказанных группах, ранжированных по уровню ЛТ (умеренный, высокий и очень высокий). В группе с умеренной ЛТ значимо более высокая величина Мо выявлена у

интровертов [ $Z$  (Мо интро- и Мо экстра) = -2,64,  $p = 0,009$ ]. В группе с высокой ЛТ (45–54 балла) выше величины Мо [ $Z$  (Мо интро- и Мо экстра) = -2,3,  $p = 0,021$ ], SDNN [ $Z$  (SDNN интро- и SDNN экстра) = -2,1,  $p = 0,036$ ] и ниже величины АМо [ $Z$  (АМо интро- и АМо экстра) = -2,0,  $p = 0,046$ ], SI [ $Z$  (SI интро- и SI экстра) = -2,0,  $p = 0,046$ ] у интровертов по сравнению с экстравертами. Сравнительный анализ показателей CP у экстравертов и интровертов с очень высокой ЛТ ( $\geq 55$  баллов) установил большую длительность Мо [ $Z$  (Мо интро- и Мо экстра) = -2,2,  $p = 0,028$ ], большие величины BP [ $Z$  (BP интро- и BP экстра) = -2,2,  $p = 0,028$ ] и SDNN [ $Z$  (SDNN интро- и SDNN экстра) = -2,56,  $p = 0,012$ ] у интровертов, чем у экстравертов. Эти данные свидетельствуют об определенном смещении вегетативного баланса в сторону ваготонии и преобладании функционального резерва вегетативной регуляции у обследуемых, личностные психологические качества которых соответствуют интровертированности.

#### Обсуждение результатов

Определение личностно-психологической принадлежности показало, что больше половины обследуемых студентов (58,7 %) являются амбивертами. Также высока встречаемость лиц с низким уровнем нейротизма (56,5 %), что, по-видимому, является составляющей генофенотипически обусловленного механизма адаптации этносов-северян к экстремальным факторам среды. Самообладание, выдержка, сдержанность эмоций – характерные социотипические качества якутов [10]. У обследованных нами студентов установлена высокая встречаемость лиц с высоким уровнем ЛТ (68,3 %). Величина среднего балла ЛТ –  $(48,8 \pm 1,08)$  балла по всем опрошенным студентам совпадает с данными, полученными при обследовании студентов 1-го курса мединститута Якутского госуниверситета 20 лет назад, в 2001 г. [14]. Таким образом, уровень ЛТ у студентов-медиков младших курсов остается устойчиво высоким, что,

Таблица 4

Показатели вариабельности сердечного ритма у обследованных с разным уровнем личностной тревожности, Ме (25; 75)

Показатель	Умеренная ЛТ n = 15 (1)	Высокая ЛТ n = 20 (2)	Очень высокая ЛТ n = 11 (3)	Критерий знаков и уровень значимости различий между 1 и 2 (Z, p)	Критерий знаков и уровень значимости различий между 2 и 3 (Z, p)
ЧСС, уд/мин	73 (71; 75)	67 (58; 67)	71 (66; 80)	-1,5; 0,13	-2,22; 0,028
Мо, мс	880 (820; 880)	980 (880; 1040)	880 (795; 905)	-5,7; <0,001	-0,52; 0,61
BP, мс	300 (210; 420)	350 (270; 440)	240 (205; 315)	-2,35; 0,009	-4,0; <0,001
SI, усл. ед	68 (40; 73)	59 (31; 70)	107 (65; 135)	0,6; 0,55	1,5; 0,13
АМо, %	40 (28; 51)	32 (27; 80)	45 (38; 50)	-1,9; 0,057	-0,52; 0,61
SDNN, мс	60 (50; 70)	70 (60; 80)	50 (47; 50)	-5,96; <0,001	-5,0; <0,001
RMSSD, мс	29 (23; 34)	44 (29; 82)	29 (24; 43)	-2,7; 0,007	-2,3; 0,021
HF, мс <sup>2</sup>	475 (333; 1048)	589 (372; 1344)	310 (247; 451)	-1,76; 0,072	-2,62; 0,009
LF, мс <sup>2</sup>	224 (111; 317)	310 (162; 371)	112 (93; 132)	-1,3; 0,19	-3,33; 0,001

вероятно, свидетельствует о напряженности процесса психосоциальной адаптации к студенческой среде.

Нами установлена положительная корреляционная связь между уровнями ЛТ и нейротизма ( $r = 0,45$ ).

Использование метода анализа ВСП позволило дать количественную оценку состояния вегетативной регуляции сердца у студентов. Установлено, что временные и спектральные показатели СР у юношей экстравертов ( $n = 25$ ) и интровертов ( $n = 21$ ) не имеют статистически значимых отличий. Однако анализ количественных характеристик ВСП у обследованных с разной степенью выраженности экстра- и интровертированности, ЛТ и нейротизма выявил значимые отличия, свидетельствующие об особенностях организации управления СР у лиц в зависимости от их личностного психоэмоционального статуса.

Сравнительный анализ показателей ВСП у студентов с разным уровнем экстра- и интровертированности выявил наиболее оптимальное функциональное состояние регуляторных систем у лиц с низким уровнем интроверсии. Это согласуется с мнением [10], что интровертированный тип является тем социотипическим свойством якутов, который необходим для адаптации к суровым природно-климатическим условиям.

Анализ количественных параметров ВСП у юношей с низким нейротизмом, чья встречаемость была наибольшей (56,5 %), выявил значимо более низкие величины SI и большие величины Mo у интровертов, что свидетельствуют о более высоком функциональном резерве их системы вегетативного управления сердцем, чем у экстравертов.

Сравнительное исследование параметров ВСП у юношей с различным уровнем ЛТ выявило у высокотревожных (46–54 балла на шкале ЛТ) по сравнению с умереннотревожными значимо большие величины Mo, BP и показателей, отражающих суммарную активность симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы (SDNN, RMSSD). Аналогичные результаты, свидетельствующие о более высоком адаптационном потенциале у высокотревожных студентов, отмечены [5]. Полагают, что у высокотревожных студентов интенсивные активирующие влияния ретикулярной формации ствола мозга повышают суммарную мощность вегетативной регуляции сердца [5]. Однако у юношей с очень высокой ЛТ ( $\geq 55$  баллов) резерв активности регуляторных систем снижается, о чем свидетельствует значимое снижение величин BP, SDNN, RMSSD, HF, LF.

Таким образом, нами установлено, что у студентов-якутов разная степень выраженности ЛТ сопровождается значимыми отличиями величин параметров ВСП. Более высокая суммарная мощность колебаний СР у высокотревожных юношей по сравнению с умереннотревожными свидетельствует о высоком адаптационном потенциале системы кровообраще-

ния. Среди студентов, ранжированных по типологическим характеристикам на экстра- и интровертов, более высокий ресурс регуляторных возможностей выявлен у интровертов с низким нейротизмом, а также у высокотревожных интровертов. К группе риска по показателям ВСП относятся экстраверты с очень высокой ЛТ. Высокий уровень ЛТ, присущий большинству студентов, не должен превышать порогового значения ( $\geq 54$  баллов), иначе чрезмерное напряжение регуляторных механизмов СР может привести к истощению физиологических резервов и развитию дезадаптационных гомеостатических расстройств.

#### Авторство

Степанова Г. К. внесла существенный вклад в концепцию исследования, интерпретацию данных, существенно переработала и окончательно утвердила присланную в редакцию рукопись; Устинова М. В. внесла существенный вклад в дизайн исследования, получение и анализ данных, подготовила первый вариант статьи

Степанова Галина Касьяновна — ORCID 0000-0000-0000-0000; SPIN 0000-0000

Устинова Мария Васильевна — ORCID 0000-0000-0000-0000; SPIN 0000-0000

#### Список литературы

1. Агаджанян Н. А., Батоцуренова Т. Е., Северин А. Е., Семенов Ю. Н., Сушкова Л. Т., Гомбоева Н. Г. Сравнительные особенности вариабельности сердечного ритма у студентов, проживающих в различных природно-климатических регионах // Физиология человека. 2007. Т. 33, № 6. С. 66.
2. Баевский Р. М. Проблема оценки и прогнозирования функционального состояния организма и ее развитие в космической медицине // Успехи физиологических наук. 2006. Т. 376, № 3. С. 42–57.
3. Будук-оол Л. К. Этнические особенности психосоциальной адаптации студентов к обучению в вузе // Вестник Томского государственного педагогического университета. 2011. Вып. 6 (108). С. 176–180.
4. Геворкян Э. С., Минасян С. М., Адамян Ц. И., Даян А. В., Ксаджикян Н. Н. Динамика интегральных характеристик вариабельности сердечного ритма и психофизиологических показателей студентов в режиме однодневной и недельной учебной нагрузки // Физиология человека. 2006. Т. 32, № 4. С. 57–63.
5. Дегтярев В. П. Адаптационный потенциал студентов с разными индивидуально-типологическими характеристиками // Психологические и психоаналитические исследования 2010–2011 / под ред. Н. Л. Нагибиной. М.: Институт психоанализа, 2011. С. 114–120.
6. Джебраилова Т. Д., Сулейманова Р. Г., Иванова Л. И., Иванова Л. В. Индивидуальные особенности вегетативного обеспечения целенаправленной деятельности студентов при компьютерном тестировании // Физиология человека. 2012. Т. 38, № 5. С. 58–66.
7. Дмитриев Д. А., Дмитриев А. Д., Карпенко Ю. Д., Саперова Е. В. Влияние экзаменационного стресса и психоэмоциональных особенностей на уровень артериального давления и регуляцию сердечного ритма у студентов // Физиология человека. 2008. Т. 34, № 5. С. 89–96.

8. Конарева И. Н. Кардиоинтервалографические корреляты психологического адаптационного потенциала // Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского. Серия «Биология, химия». 2012. Т. 25 (64), № 1. С. 98–107.

9. Николаева Е. Н. Психофизиологические особенности адаптации студентов при обучении в вузе в условиях Севера: автореф. дис. ... канд. биол. наук. Якутск, 2006. 27 с.

10. Оконешикова А. П. Межэтническое восприятие и понимание людьми друг друга. Пермь: ЯГУ, 1999. 405 с.

11. Петри А., Сэбин К. Наглядная статистика в медицине. М.: ГЭОТАР-МЕД, 2003. 143 с.

12. Птицина О. Н. Особенности самоорганизации якутских студентов в учебной деятельности: автореф. дис. ... канд. пед. наук. Якутск, 1995. 22 с.

13. Рusalov В. М. Новый вариант адаптации личностного теста ЕРІ // Психологический журнал. 1987. Т. 8, № 1. С. 113.

14. Федорова А. И., Осинская А. А., Сергина Е. П. Психологический статус студентов 1 курса // Проблемы формирования личности в современном вузе: тез. докл. республ. межвуз. конф. Якутск, 2001. С. 27.

15. Ханин Ю. Л. Краткое руководство к применению шкалы реактивной и личностной тревожности Ч. Д. Спилберга. Л.: ЛНИИФК, 1976. 40 с.

16. Хаснулин В. И., Леутин В. П., Чухрова М. Г., Гафаров В. В. Этнокультуральные факторы психической адаптации коренных жителей Сибири и Севера в современных условиях // Мир науки, культуры, образования. 2009. № 6. С. 248–254.

17. Чун Е. Н., Бирюкова Е. А., Раваева М. Ю. Комплексный подход к оценке функционального состояния организма студентов // Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского. Серия «Биология, химия». 2008. Т. 21 (60), № 1. С. 123–139.

18. Яковлева Е. П., Григорьева Я. И. Проблема социальной адаптации народов Севера и Арктики в современном мире // Манускрипт. 2019. Т. 12, № 7. С. 126–130.

19. Berntson G., Cacioppo J., Quigley K. Respiratory sinus arrhythmia: autonomic origins, physiological mechanisms, and psychophysiological implications // Psychophysiology. 1993. Vol. 30, N 2. P. 183–196.

20. Huhn D., Schmid C., Erschens R., Junne F., Herrmann-Werner A., Möltner A., Herzog W., Nikendei C. A comparison of stress perception in international and local first semester medical students using psychometric, psychophysiological, and humoral methods // International journal of environmental research and public health. 2018. Vol. 15, N. 12. P. 2820 (1–16). URL: <https://doi.org/10.3390/ijerph15122820> (дата обращения 12. 01. 2020).

21. Lane R., McRae K., Reiman E., Chen K., Ahern G., Thayer J. Neural correlates of heart rate variability during emotion // NeuroImage. 2009. Vol. 44, N 1. P. 213–222.

## References

1. Agadzhanian N. A., Batotsyrenova T. E., Severin A. E., Semenov Yu. N., Sushkova L. T., Gomboeva N. G. Comparative features of heart rate variability in students living in various climatic regions. *Fisiologiya cheloveka*. 2007, 33 (6), p. 66. [In Russian]

2. Baevsky R. M. The problem of assessing and predicting the functional state of the organism and its development in space medicine. *Uspekhi Fiziologicheskikh Nauk*. 2006, 376 (3), pp. 42–57. [In Russian]

3. Buduk-ool L. K. Ethical features of psychosocial and

social adaptation of students to studying at university. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta* [Tomsk State Pedagogical University Bulletin]. 2011, 6 (108), pp. 176–180. [In Russian]

4. Gevorgyan E. S., Minasyan S. M., Adamyan C. I., Dayan A. V., Ksadzhiyan N. N. Dynamics of integral characteristics of heart rate variability and psychophysiological indicators of students in the mode of one-day and weekly training load. *Fisiologiya cheloveka*. 2006, 32 (4), pp. 57–63. [In Russian]

5. Degtyarev V. P. Adaptatsionnyi potentsial studentov s raznymi individual'no-tipologicheskimi kharakteristikami [The adaptive potential of students with different individually typological characteristics]. In: *Psikhologicheskie i psikhoanaliticheskie issledovaniya 2010–2011* [Psychological and psychoanalytic studies 2010–2011]. Ed. N. L. Nagibina. Moscow, Institute of Psychoanalysis Publ., 2011, pp. 114–120. [In Russian]

6. Dzhebrailova T. D., Suleymanova R. G., Ivanova L. I., Ivanova L. V. Individual features of the vegetative support of targeted student activity in computer testing. *Fisiologiya cheloveka*. 2012, 38 (5), pp. 58–66. [In Russian]

7. Dmitriev D. A., Dmitriev A. D., Karpenko Yu. D., Saperova E. V. The influence of exam stress and psycho-emotional characteristics on the level of blood pressure and regulation of the heart rate in students. *Fisiologiya cheloveka*. 2008, 34 (5), pp. 89–96. [In Russian]

8. Konareva I. N. Cardiotervalographic correlates of psychological adaptation potential. *Uchenye zapiski Tavricheskogo natsional'nogo universiteta im. V. I. Vernadskogo. Seriya «Biologiya, khimiya»* [Scientific Notes of Taurida V. I. Vernadsky National University. Series: Biology, chemistry]. 2012, 25 (64), 1, pp. 98–107. [In Ukr.]

9. Nikolaeva E. N. *Psikhofiziologicheskie osobennosti adaptatsii studentov pri obuchenii v vuze v usloviyakh Severa: avtoref. kand. dis.* [Psychophysiological features of students' adaptation to studying at a university in the North. Author's Abstract of Cand. Diss.]. Yakutsk, 2006, 27 p.

10. Okoneshnikova A. P. *Mezhehtnicheskoe vospriyatie i ponimanie lyud'mi drug druga* [Interethnic perception and understanding by people friend friend]. Perm, 1999, 405 p.

11. Petri A., Sabin K. *Naglyadnaya statistika v meditsine* [Visual statistics in medicine]. Moscow, GEOTAR-MED Publ., 2003, 143 p.

12. Ptitsina O. N. *Osobennosti samoorganizatsii yakutskikh studentov v uchebnoi deyatel'nosti: avtoref. kand. dis.* [Features of self-organization of Yakut students in the educational activities. Author's Abstract of Cand. Diss.]. Yakutsk, 1995, 22 p.

13. Rusalov V. M. A new version of the adaptation of the EPI personality test. *Psikhologicheskii Zhurnal*. 1987, 8 (1), p. 113. [In Russian]

14. Fedorova A. I., Osinskaya A. A., Sergina E. P. *Psikhologicheskii status studentov 1 kursa* [The psychological status of students 1 course]. In: *Problemy formirovaniya lichnosti v sovremennom vuze: tez. dokl. respubl. mezhuuz. konf.* [Problems of personality formation in a modern university. Thesis. doc. Republic interuniversity. conf.]. Yakutsk, 2001, pp. 27–29.

15. Khanin Yu. L. *Kratkoe rukovodstvo k primeneniyu shkaly reaktivnoi i lichnostnoi trevozhnosti Ch. D. Spilbergera* [A quick guide to using the reactive and personal anxiety Ch. D. Spielberger]. Leningrad, 1976, 40 p.

16. Khasnulin V. I., Leutin V. P., Chukhrova M. G., Gafarov V. V. Ethnocultura factors of mental adaptation of

the indigenous people of Siberia and the North in modern conditions. *Mir nauki, kul'tury, obrazovaniya* [World of science, culture, education]. 2009, 6, pp. 248-254. [In Russian]

17. Chuyan E. N., Biryukova E. A., Ravaeva M. Yu. Integrated Assessment Approach the functional state of the student's organism. *Uchenye zapiski Tavricheskogo natsional'nogo universiteta im. V. I. Vernadskogo. Seriya «Biologiya, khimiya»* [Scientific Notes of Taurida V. I. Vernadsky National University. Series: Biology, chemistry]. 2008, 21 (60), 1, pp. 123-139. [In Ukr.]

18. Yakovleva E. P., Grigor'eva Ya. I. Problem of social adaptation of the indigenous peoples of the north and the arctic in the modern world. *Manuskript* [Manuskript]. 2019. 12(7), pp. 126-130. [In Russian]

19. Berntson G., Cacioppo J., Quigley K. Respiratory sinus arrhythmia: autonomic origins, physiological mechanisms, and psychophysiological implications. *Psychophysiology*. 1993, 30 (2), pp. 183-196.

20. Huhn D., Schmid C., Erschens R., Junne F., Herrmann-

Werner A., Möltner A., Herzog W., Nikendei C.. A comparison of stress perception in international and local first semester medical students using psychometric, psychophysiological, and humoral methods. *International journal of environmental research and public health*. 2018, 15 (12), pp. 2820 (1-16). Available at: <https://doi.org/10.3390/ijerph15122820> (accessed: 12. 01. 2020).

21. Lane R., McRae K., Reiman E., Chen K., Ahern G., Thayer J. Neural correlates of heart rate variability during emotion. *NeuroImage*. 2009, 44 (1), pp. 213-222.

#### Контактная информация:

Степанова Галина Касьяновна — доктор медицинских наук, доцент, профессор медицинского института ФГАОУ ВО «Северо-Восточный федеральный университет имени М. К. Аммосова»

Адрес: 677000, Республика Саха (Якутия), г. Якутск, ул. Белинского, д. 58

E-mail: g\_k\_step@mail.ru