

УДК 612.062
DOI: 10.26456/vtbio329

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ И АДАПТАЦИОННЫЕ РЕЗЕРВЫ ОРГАНИЗМА СТУДЕНТОВ В ЗАВИСИМОСТИ ТИПА ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕГУЛЯЦИИ*

В.П. Мальцев, А.А. Говорухина, О.А. Мальков

Сургутский государственный педагогический университет, Сургут

Работа посвящена изучению особенностей функционального состояния и адаптационных резервов организма студентов вуза Северного региона с учетом типа вегетативной регуляции. У 50% обследованных студентов диагностировано оптимальное функциональное состояние. Напряжение регуляторных механизмов свойственно 29% обследованным студентам. Сниженное функциональное состояние и парадоксальная реакция на ортостаз отмечена у студентов с выраженным надсегментарным контуром регуляции.

Ключевые слова: *вариабельность ритма сердца, функциональное состояние, адаптационные резервы, тип вегетативной регуляции, студенты, Северный регион.*

Введение. Студенчество является особой перспективной социально-профессиональной группой населения формирующей основу человеческого капитала региона и обеспечивающей перспективное поддержание и развитие социально-экономического благополучия регионов и страны в целом (Епанчина, 2018 и др.; Макарова и др., 2021).

Совокупность социальных, психологических, физиологических факторов в рамках учебно-профессиональной деятельности может отрицательно сказываться на функциональном состоянии организма обучающихся и, как следствие, приводить к дезадаптивным проявлениям (Закирова и др. 2022; Tripska et. al., 2022). Адаптация молодого организма к условиям образовательной среды и гипоксическим природноклиматическим факторам северных территорий сопряжена с дисфункцией сердечно-сосудистой и

* Работа выполнена в рамках государственного задания Департамента образования ХМАО-Югры № 2020-146-23 «Сохранение и формирование человеческого капитала региона: персонификация образовательных и профессиональных траекторий здоровьесбережения»

респираторной систем, напряжением регуляторных систем организма (Варламова, Бойко, 2017; Шаламова и др., 2019).

Обладая различным адаптационным потенциалом, организм студентов по-разному реагирует на внешние воздействия и в итоге «цена» адаптации к факторам среды определяется состоянием регуляторных систем организма, в первую очередь - нейровегетативной регуляции (Баевский, Черникова, 2014; Никулина и др., 2017; Sztajzel, 2004). В этой связи важен не только комплексный интегративный подход в исследовании адаптационных изменений у студентов, но и учет индивидуальных особенностей типа вегетативной регуляции, позволяющий объективно выявлять и своевременно проводить коррекцию функциональных изменений организма студентов (Шлык, 2015; Аверьянова, Максимов, 2017).

Цель работы – выявление особенностей функционального состояния и адаптационных резервов организма студентов вуза Северного региона с учетом типа вегетативной регуляции.

Методика. Обследование выполнено на базе научно-исследовательской лаборатории «Биологические основы безопасности образовательного пространства» Сургутского государственного педагогического университета, г. Сургут, территории, приравненной к условиям Крайнего севера. Всего обследовано 429 студентов обоего пола 1-4 курсов в возрасте 17-21 года. Общая выборка дифференцирована с учетом типа вегетативной регуляции по классификации Шлык (2015) на 4 группы. В исследование включены показатели девушек, которые находились в фолликулиновой фазе менструального цикла. Обязательным условием включения в исследование явилось добровольное письменное информированное согласие.

Запись показателей variability сердечного ритма (BPC) обследованных проводили при помощи комплекса «ВНС-Микро» («Нейрософт», г. Иваново) в стандартизированных условиях в положении лежа на спине при спокойном дыхании, во втором стандартном отведении (5 мин.) – фоновая запись и в положении стоя (5 мин.) – активная ортостатическая проба (АОП). Из анализа исключены записи BPC отличные от синусного ритма. Анализировали временные показатели BPC: RRNN – средняя длительность RR-интервалов, мс; MxDMn - вариационный размах (мс); SI - индекс напряжения, усл. ед; и спектрального анализа BPC: TP - общая мощность спектра, мс²; относительная мощность спектра HF – в высокочастотном (%), LF – низкочастотном (%) и VLF - очень низкочастотном диапазонах (%), LF/HF - индекс симпатопарасимпатического баланса, усл. ед. Коэффициент 30:15 (усл. ед.)

позволил оценить реактивность парасимпатического отдела вегетативной нервной системы.

Результаты обрабатывали с помощью программы STATISTICA 7.0. В виду отсутствия нормальности распределения (тест Шапиро-Уилка) некоторых показателей данные представлены в виде медианы (Me) и 25–75 перцентилей (Q_{25} – Q_{75}). Анализ различий проводили с помощью непараметрического U–критерия Манна-Уитни, путем попарного сравнения исследуемых групп. Достоверность сдвига средних изучаемых значений определяли с помощью непараметрического W–критерия Вилкоксона для зависимых переменных. Статистически значимыми считали различия при $p < 0,05$.

Результаты и обсуждение. В таблице 1 представлены средние показатели нейровегетативного обеспечения сердечной деятельности с учетом ведущего типа вегетативной регуляции. При делении общей выборки на типы вегетативной регуляции межполовые показатели обследованных студентов не имели статистически значимых различий, что позволило представить результаты в обобщенном виде.

Таблица 1

Показатели вариабельности кардиоритма у студентов с разным типом вегетативной регуляции, Me (Q_{25} - Q_{75})

Показатели (ед. изм.)	1 тип (n=164)	2 тип (n=29)	3 тип (n=288)	4 тип (n=93)
Фон				
RRNN (мс)	743,0* (700,0-794,0)	665,0 (631,0-736,0)	845,5*▲■ (787,5-904,5)	965,0▲■ (887,0-1051,0)
MxDMn (мс)	202,5* (176,0-235,5)	112,0 (86,0-168,0)	338,5*▲■ (300,5-391,5)	528,0▲■ (470,0-607,0)
SI (усл. ед.)	154,8* (127,0-201,3)	404,5 (256,4-687,7)	56,3*▲■ (42,6-75,7)	21,7▲■ (17,4-26,5)
TP (мс ²)	1302,0* (1075,0-1703,0)	486 (381,0-706,0)	3687,0*▲■ (2847,0-4936,5)	8869,0▲■ (6947,0-13103,0)
HF, (%)	28,2 (20,4-37,7)	24,9 (16,8-41,3)	41,5*▲■ (30,0-51,6)	50,8▲■ (39,1-63,1)
LF, (%)	28,9* (22,0-37,7)	35,3 (25,1-43,2)	25,8*▲■ (19,6-32,4)	21,9▲■ (17,2-29,6)
VLF, (%)	39,5* (30,8-51,2)	34,7 (19,7-44,6)	29,9*▲ (21,4-40,8)	20,8▲■ (13,5-33,7)
LF/HF (усл. ед.)	1,07 (0,71-1,74)	1,26 (0,58-2,79)	0,64*▲■ (0,42-1,03)	0,43▲■ (0,29-0,69)
АОП				
RRNN (мс)	602,0* (548,0-650,0)	569,0 (531,0-612,0)	635,0*▲■ (583,0-697,0)	687,0▲■ (634,0-742,0)
MxDMn (мс)	178,5 (130,5-217,0)	168,0 (119,0-200,0)	226,5*▲■ (168,0-272,5)	278,0▲■ (219,0-327,0)

SI (усл. ед.)	248,6* (162,7-386,9)	294,0 (220,5-577,0)	155,0*▲■ (96,9-261,6)	110,3▲■ (▲,8-161,1)
TP (мс2)	1243,0 * (666,0-1800,0)	958 (492,0-1473,0)	1912,0*▲■ (1089,5-2833,5)	2652,0▲■ (1822,0-4122,0)
HF, (%)	10,2 (7,0-15,0)	9,8 (7,0-14,8)	10,7* (7,5-15,6)	12,1▲■ (8,6-17,3)
LF, (%)	45,5 (36,2-57,1)	49,9 (36,4-59,5)	45,1 (34,2-56,2)	46,7▲■ (36,8-53,4)
VLF, (%)	40,6 (29,3-53,6)	38,2 (28,5-53,0)	41,8 (29,0-54,7)	38,0 (30,2-47,1)
LF/HF (усл. ед.)	4,5 (2,8-6,6)	4,4 (3,5-6,9)	4,1 (2,4-6,6)	3,9 (2,4-5,4)
K 30 :15 (усл. ед.)	1,31 (1,16-1,42)	1,25 (1,12-1,41)	1,34▲■ (1,22-1,54)	1,42▲■ (1,25-1,57)

Примечание: * – достоверные различия между 1 и 2, 3 и 4 группами ($p < 0,05$); ▲ – достоверные различия между 1 и 3, 1 и 4 группами ($p < 0,05$); ■ – достоверные различия между 2 и 3, 2 и 4 группами ($p < 0,05$).

Анализируя распределение студентов по типам вегетативной регуляции важно отметить, что средовообусловленные типы (второй и четвертый) диагностированы у пятой части выборки (21%). Из них лишь у 5% студентов отмечается тип с выраженным надсегментарным контуром симпатoadреналовой активности ВРС. У 16% когорты обследования выявлен выраженный сегментарный контур регуляции (вагусная модуляция ритма сердца). У преобладающего большинства обследованных диагностированы генетически обусловленные типы с умеренным выражением сегментарного (50%) и надсегментарного (29%) контура регуляции. Проведенное исследование, анализирующее особенности ВРС у молодых людей ХМАО-Югры (Литовченко и др., 2021), позволило на минимальной когорте студентов юношей медицинского направления обучения установить преобладание умеренного надсегментарного контура регуляции, диагностированного в 50% случаев, что отлично от полученных нами результатов.

Табличные данные фоновых показателей, констатируют сниженное функциональное состояние организма студентов с преобладанием надсегментарного контура регуляции кардиоритма (первый и второй средовообусловленный тип регуляции ВРС). Средняя продолжительность кардиоритма в состоянии покоя у студентов первого и второго типа эквивалентна ЧСС 80 уд/мин и 88 уд/мин соответственно. При этом медиальные показатели RRNN студентов четвертого типа соответствуют ЧСС 61 уд/мин, а третьего – 72 уд/мин. Различия статистически значимы (при $p < 0,001$). Показатели вариативности кардиоритмограммы ($MxDMn$) статистически значимо меньше, а индекс напряжения (SI) соответственно больше у студентов с первым типом в 1,5 раза и 2,5 раза соответственно (при $p < 0,001$); у

второго – примерно в 3 раза и 7 раза соответственно (при $p < 0,001$) по сравнению со средними значениями показателей студентов с третьим типом регуляции.

Общая мощность спектра (TP) ВРС у студентов со вторым типом нейровегетативной регуляции существенно снижен, у студентов первого типа TP ниже нормативных значений (2500 - 4500 мс²) и статистически меньше групп обследования с сегментарными контурами регуляции 3-го и 4-го типов (при $p < 0,001$). В целом полученные результаты нашего исследования согласуются с данными Аверьяновой и др. (2017), отражающими особенности нейровегетативной регуляции с разными типами гемодинамики у молодых жителей северо-востока России. Авторы констатируют, что лицам с нормотоническим типом регуляции свойственен баланс регуляторных влияний отделов вегетативной нервной системы (ВНС) на кардиоритм и соответствие нормативным значениям общей мощности спектра (TP).

В виду того, что абсолютные показатели средних значений спектральных показателей в диапазоне высоких, низких и очень низких частот у групп с разным типом вегетативной регуляции различаются в 2-9 раз, в таблице 1 представлены относительные величины изучаемых показателей. В отличие от студентов с автономными контурами регуляции кардиоритма (3 и 4 типы), у которых отмечается относительное преобладание ваготонической модуляции в состоянии покоя, у студентов 1 и 2 типа отмечено превалирование LF и VLF -волн, отражающих модуляцию симпатического отдела вегетативной нервной системы и церебрально-эрготропного влияния на ритм сердца. Важно отметить, что средние показатели баланса отделов вегетативной регуляции не превышают или существенно ниже референтных значений (1,5-2,0 усл. ед.).

Следует отметить, что в состоянии относительного покоя в волновой структуре спектра обследованных студентов не наблюдается выраженного преобладания мощности очень низкочастотного компонента (VLF), что свидетельствует об отсутствии стресс индуцирующего влияния на ВРС.

Орто статическая проба выступает объективным методом оценки реактивности парасимпатического отдела ВНС и определения эффективности механизмов регуляции в ответ на минимальную нагрузку – физический стресс-стимул для организма (Шлык, 2015; Михайлов, 2017; Garcia et al., 2022). Оптимальным механизмом регуляторных изменений в ответ на АОП является выраженное снижение активности парасимпатического отдела при активации симпатического сегментарного контура регуляции ВНС. Данные изменения находят свое отражение в уменьшении значения RRNN,

показателей вариативности кардиоинтервалов (MxDMn), общей мощности спектра (TP) и высокочастотного диапазона спектра (HF), и согласованном увеличении значений низкочастотного диапазона (LF) стресс индекса (SI) и увеличение показателей баланса отделов ВНС в 3-7 раз (Михайлов, 2017).

Анализируя обобщенные средние показатели ОАП (см. табл. 1) и значения сдвига показателей при ОАП по сравнению с фоном (см. табл. 2), можно констатировать, что вышеописанные механизмы оптимального функционирования нейровегетативной регуляции характерны для студентов третьего и четвертого типов. В свою очередь как отмечают Михайлов (2017) наиболее благоприятный (эффективный) механизм обусловлен изменением волновой структуры спектра: снижение дыхательных высокочастотных волн при синергетическом повышении вазомоторных низкочастотных волн, при этом изменения волн очень низкочастотного компонента спектра ВРС, отражающего эрготропно-метаболический уровень регуляции, не должен претерпевать значительных изменений.

Таблица 2

Изменения показателей прироста кардиоритма у студентов с разным типом вегетативной регуляции, Me (Q₂₅ - Q₇₅)

ТИП шлык	1 тип (n=164)	2 тип (n=29)	3 тип (n=288)	4 тип (n=93)
RRNN (мс)	-20 p<0,001	-17 p<0,001	-24 p<0,001	-29 p<0,001
MxDMn (мс)	-12 p<0,001	18 p=0,05	-35 p<0,001	-47 p<0,001
SI	78 p<0,001	-13 p=0,07	253 p<0,001	508 p<0,001
TP (мс ²)	-1 p=0,06	10 p=0,008	-45 p<0,001	-62 p<0,001
%HF	-59 p<0,001	-64 p<0,001	-69 p<0,001	-72 p<0,001
%LF	55 p<0,001	39 p<0,001	71 p<0,001	88 p<0,001
%VLF	2 p=0,7	19 p=0,4	29 p<0,001	64 p<0,001
LF/HF	276 p<0,001	195 p<0,001	507 p<0,001	518 p<0,001

Результаты нашего исследования показывают, что у студентов четвертой группы для обеспечения регуляции сердечной деятельности (барорефлекторной функции поддержания кровяного давления) отмечается более выраженная активация гуморально-метаболического

контура регуляции: VLF-компонент в относительном выражении у студентов четвертой группы увеличивается в два раза больше по сравнению со студентами третьей группы. При этом у лиц четвертой группы отмечается наибольшая выраженность динамики показателей при АОП, что может свидетельствовать о большей активированности и энергообеспечении элементарной физической стресс-деятельности организма.

В то же время исследования Гарсия и др. (Garcia et al., 2022) констатировали, что ваготонический тип регуляции по сравнению с нормотониками показал более высокую хронотропную и парасимпатическую модуляцию в покое, более высокий хронотропный резерв, парасимпатическое «отключение» во время теста с субмаксимальной нагрузкой и более быструю реактивацию ЧСС и парасимпатической реактивации после усилий у молодых физически активных мужчин.

Обращает на себя внимание изменение средних показателей второй группы студентов при активной ортостатической пробе, которые характеризуют дизрегуляторные проявления по типу парадоксальной реакции регуляторных систем при смене горизонтального на вертикальное положение тела. Механизм парадоксальной реакции на ортостаз характеризуется увеличением разброса кардиоинтервалов (можно констатировать по показателям $MxDMn$), а также ростом вместо снижения показателей TP и уменьшением стресс индекса (SI) вместо должного увеличения. При этом статистически значимое увеличение LF-компонента и относительное увеличение VLF-компонента, скорее всего обусловлен эрготропной модуляцией подкорковых центров и гуморально-метаболическими процессами. Полученные данные свидетельствует о выраженном истощении адаптационных резервов и, вероятно, поломке регуляторных механизмов на фоне исходного (фоновое) напряжения регуляторных систем.

У студентов с умеренным надсегментарным контуром регуляции ВНС отмечается напряжение регуляторных систем при ортостазе, что находит свое отражение в относительной стабильности общей мощности спектра и менее выраженному изменению направленности вазомоторных волн (LF) при изменении тела обследованных. Увеличение баланса LF/HF при ортостазе происходит примерно в 2,5 раза, что, согласно данным Михайлова (2017), можно рассматривать как симпатoadреналовую недостаточность при ортостазе. У молодых людей увеличение симпатoadреналовой активности при ортостазе по показателю баланса LF/HF должно происходить в 3-7 раз.

Наименьшая реактивность парасимпатического отдела ВНС диагностированная по значению коэффициента 30/15 отмечена у студентов с симпатическим контуром регуляции. При этом сниженная реактивность соответствующая недостаточности возвращающих в норму механизмов при ортостатзе диагностирована у лиц второй группы, что согласуется с вышеописанными результатами.

Базовый механизм регуляции кардиоритма симпатикотоников описанный Баевским, Черниковой (2014), характеризует снижение модулирующего влияния автономного сегментарного контура регуляции и возрастание модуляции центральных структур ВРС, что обуславливает снижение мобилизационных резервов организма и увеличивает «цену» профессиональной деятельности. При этом исследования Шлык (2015) и Спицына (2017), констатируют, что длительное напряжение вазомоторного центра ствола мозга и возрастание модулирующих надсегментарных влияний на кардиоритм способно приводить к структурным изменениям электрической функции кардиомиоцитов проводящей системы сердца.

Заключение. Обобщая результаты исследования, можно констатировать, что преобладающему большинству обследованных студентов (50%), обучающихся в гипокомфортных природно-климатических условиях Севера, свойственно оптимальное функциональное состояние и адекватные запросам среды резервы адаптации за счет нормотонических регуляторных процессов (третий тип вегетативной регуляции).

Первый тип нейровегетативной регуляции характеризуется границей условной нормы и определяет относительное напряжение функционального состояния организма обследованных и относительно сниженные резервы адаптации организма обследованных студентов.

Наиболее неблагоприятный второй тип нейровегетативной регуляции, характеризуется выраженным симпатикотоническим профилем, с превалированием надсегментарного контура регуляции встречается у 5% обследованных. Чрезмерное симпатoadреналовое обеспечение регуляторных процессов значительно мобилизует и тратит энергетические резервы, значительно увеличивает «цену» адаптации и приводит к напряжению регуляции. Нейровегетативные реакции на ортостаз по типу парадоксального реагирования в данной когорте студентов, характеризуют поломку оптимизирующей деятельность механизмов регуляции и требует динамического контроля за функциональным состоянием и обеспечение здоровьесберегающих мероприятий.

Среди лиц с четвертым типом вегетативной регуляции, характеризующихся выраженным парасимпатическим контролем ВРС, важно уделять внимание показателям с высокой активированностью и

реактивностью вагаторического обеспечения. Чрезмерная активация парасимпатического отдела ВНС может свидетельствовать об выраженном аккумуляровании и сниженной мобилизации энергетических резервов.

Список литературы

- Аверьянова И.В., Максимов А.Л.* 2017. Особенности сердечно-сосудистой системы и вариабельности кардиоритма у юношей Магаданской области с различными типами гемодинамики // *Вестник Томского государственного университета. Биология.* № 3. С. 132-149.
- Баевский Р.М., Черникова А.Г.* 2014. Оценка адаптационного риска в системе индивидуального донологического контроля // *Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова.* Т. 100. № 10. С. 1180-1194.
- Варламова Н.Г., Бойко Е.Р.* 2017. Особенности функции внешнего дыхания у северян в годовом цикле // *Морская медицина.* Т. 3. № 3. С. 43-49.
- Епанчинцева Г.А., Козловская Т.Н.* 2018. Студенчество как социально-психологическая общность // *Вестник Оренбургского государственного университета.* № 2 (214). С. 66-69.
- Закирова А.И., Гостановский А.В., Литовченко О.Г.* 2022. Проблема состояния здоровья студенческой молодежи в условиях севера // *Эколого-физиологические проблемы адаптации : материалы XIX симпозиума с международным участием.* М.: РУДН. С. 82-83.
- Литовченко О.Г., Максимова А.С., Чирков А.А.* 2021. Особенности вариабельности сердечного ритма у молодых спортсменов-волейболистов Ханты-Мансийского автономного округа-югры // *Современные вопросы биомедицины.* Т. 5. №. 4 (17). С. 194-204.
- Макарова Н.В., Лифанов Н.А., Колупаев В.А.* 2021. Сравнительная оценка вариабельности ритма сердца студентов основной медицинской группы в условиях относительного покоя // *Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта.* № 1(191). С. 205-211.
- Михайлов В.М.* 2017. Вариабельность ритма сердца (новый взгляд на старую парадигму). Иваново: ООО «Нейрософт». 516 с.
- Никулина А.В., Козлов В.А., Шуканов А.А.* 2017. Изменчивость вариабельности сердечного ритма как отражение реализации физиологических механизмов адаптации организма // *Человек. Спорт. Медицина.* Т. 17. № 4. С. 14-20. DOI: 10.14529/hsm170402
- Спицин А.П.* 2017. Особенности структуры сердечного ритма у лиц молодого возраста в зависимости от доминирующего типа

- вегетативной нервной системы // Курский научно - практический вестник «Человек и его здоровье». № 3. С. 113-117.
- Шаламова Е.Ю., Рагозин О.Н., Бочкарев М.В.* 2019. Дезадаптивные реакции сердечно-сосудистой системы во взаимосвязи с функцией сна и копинг-поведением у студентов северного медицинского вуза // Артериальная гипертензия. Т. 25. №. 2. С. 176-190.
- Шлык Н.И.* 2015. Экспресс-оценка функциональной готовности организма спортсменов к тренировочной и соревновательной деятельности (по данным анализа variability сердечного ритма) // Наука и спорт: современные тенденции. Т. 9. №. 4. С. 5-15.
- Garcia G.L., Porto L.G.G, da Cruz C.J.G, Molina G.E.* 2022. Can resting heart rate explain the heart rate and parasympathetic responses during rest, exercise, and recovery? // Plos One. V. 17(12): e 0277848. doi:10.1371/journal.pone.0277848
- Sztajzel J.* 2004. Heart rate variability: a noninvasive electrocardiographic method to measure the autonomic nervous system // Swiss Med Wkly. V. 134(35-36). P. 514-522.
- Tripska K., Draessler J., Pokladnikova J.* 2022. Heart rate variability, perceived stress and willingness to seek counselling in undergraduate students // J. Psychosom Res. V. 160:110972. doi:10.1016/j.jpsychores.2022.110972

FUNCTIONAL STATE AND ADAPTATION RESERVES OF STUDENTS WITH DIFFERENT TYPES OF VEGETATIVE REGULATION

V.P. Maltsev, A.A. Govorukhina, O.A. Malkov
Surgut State Pedagogical University, Surgut

The study was aimed to find out the features of functional condition and adaptive reserves of organism of students of the North region university taking into account the type of vegetative regulation. The optimum functional state was diagnosed in 50% of the examined students. Tension of regulatory mechanisms was characteristic to 29% of surveyed students. Students with marked sympathoadrenal regulation displayed the decreased functional state and paradoxical reaction on orthostasis.

Keywords: *heart rate variability, functional state, adaptive reserves, type of vegetative regulation, students, Northern region.*

Об авторах:

МАЛЬЦЕВ Виктор Петрович – кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры медико-биологических дисциплин и безопасности жизнедеятельности, БУ ВО «Сургутский государственный педагогический университет». 628400, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, г. Сургут, ул. 50 лет ВЛКСМ, 10/2, e-mail: mal585@mail.ru.

ГОВОРУХИНА Алена Анатольевна – доктор биологических наук, доцент, заведующий кафедрой медико-биологических дисциплин и безопасности жизнедеятельности, БУ ВО «Сургутский государственный педагогический университет». 628400, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, г. Сургут, ул. 50 лет ВЛКСМ, 10/2, e-mail: govalena@mail.ru.

МАЛЬКОВ Олег Алексеевич – доктор медицинских наук, доцент заведующий научной лабораторией «Биологические основы безопасности образовательного пространства», БУ ВО «Сургутский государственный педагогический университет». 628400, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, г. Сургут, ул. 50 лет ВЛКСМ, 10/2, e-mail: maosurgpu@gmail.com.

Мальцев В.П. Функциональное состояние и адаптационные резервы организма студентов в зависимости типа вегетативной регуляции / В.П. Мальцев, А.А. Говорухина, О.А. Мальков // Вестн. ТвГУ. Сер. Биология и экология. 2023. № 4(72). С. 36-46.

Дата поступления рукописи в редакцию: 01.02.23

Дата подписания рукописи в печать: 01.12.23