Дата публикации: 01.12.2024
DOI: 10.24412/2588-0500-2024_08_04_13
УДК 616-072.8:[796.015.576:796.524]

Publication date: 01.12.2024
DOI: 10.24412/2588-0500-2024_08_04_13
UDC 616-072.8:[796.015.576:796.524]

АДАПТАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО И ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА СТУДЕНТОВ В УСЛОВИЯХ ГИПОБАРИЧЕСКОЙ ГИПОКСИИ

С.М. Рябцев, Т.А. Жмурова
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Севастопольский государственный университет», г. Севастополь, Россия

Аннотация. В настоящее время в рекреационной деятельности все большую популярность приобретают экстремальные виды спорта. Как известно, основным фактором риска горных условий является кислородная недостаточность. Вместе с тем, психоэмоциональное состояние и функциональные возможности организма, характеризующие адаптационный потенциал рекреантов, определяют лимитирующий фактор достижения цели. Таким образом, цель исследования – выявить характеристики адаптационного потенциала студентов в условиях воздействия экстремального фактора высокогорного восхождения. Так, в работе представлен анализ данных собственных исследований, характеризующих «цену» адаптации в условиях средне- и высокогорья и оптимум адаптационного потенциала организма студентов, что определил достижение высоты 5642 м н.у.м.
Ключевые слова: студенты, вариабельность ритма сердца, спирометрия, экстраверсия, нейротизм, тревожность, средне-и высокогорье, гипоксия, адаптация.

ADAPTIVE POTENTIAL OF THE PSYCHOPHYSIOLOGICAL AND FUNCTIONAL STATE OF THE BODY OF STUDENTS IN CONDITIONS OF HYPOBARIC HYPOXIA

S.M. Ryabtsev, T.A. Zhmurova
Sevastopol State University, Sevastopol, Russia

Abstract. Currently, extreme sports are becoming increasingly popular in recreational activities. As is known, the main risk factor for mountain conditions is oxygen deficiency. At the same time, the psycho-emotional state and functional capabilities of the body, characterizing the adaptive potential of individuals undergoing recreation, determine the limiting factor of achieving the goal. Thus, the purpose of the study is to identify the characteristics of the adaptive potential of students under the influence of the extreme factor of high-altitude climbing. Thus, the paper presents an analysis of data from our own research characterizing the “cost” of adaptation in the conditions of middle and high altitude and the optimum adaptive potential of the body of students, which determines the achievement of a height of 5642 m above sea level.
Keywords: students, heart rate variability, spirometry, extraversion, neuroticism, anxiety, middle and high altitude, hypoxia, adaptation.

Введение. На сегодняшний день отмечен возрастающий интерес к экстремальным видам спорта (альпинизм, скалолазание, спелеотуризм, дайвинг) как к средству рекреационно-оздоровительных занятий [1-4]. Анализ научно-методической литературы по теме исследования определяет значимость комплекса влияния экстремального фактора горных условий, что обуславливает напряжение и функциональные сдвиги физиологических систем жизнеобеспечения. При этом авторами подчеркивается значение кислородной недостаточности вследствие снижения его парциального давления в атмосфере как основного фактора риска. Кроме того, неоптимальное приспособление к условиям экстремального фактора определяет уровень психоэмоционального и психосоматического состояния организма, что характеризует повышение «цены» адаптации и обуславливает лимитирующий фактор достижения поставленной цели [5-10]. Вместе с тем, ряд авторов отмечает тренирующее воздействие экстремального фактора рекреации, саногенные эффекты

горного климата, что определяет повышение стрессоустойчивости и, в определенных условиях, способствует повышению мощности функциональных резервов организма [2, 3, 11-13]. На основании вышеизложенного цель настоящего исследования – определение адаптационного потенциала психофизиологического и функционального состояния организма студентов в условиях влияния экстремального фактора высокогорного восхождения.

Методы и организация исследования. В настоящем исследовании принимали участие студенты (n=5), принадлежавшие к основной группе здоровья и ранее не занимавшиеся высокогорным восхождением, средний возраст – 23,2±1,3 года. Всем обследуемым присвоены порядковые номера от 1 до 5. До начала проведения эксперимента, в условиях научной лаборатории психофизиологических и функциональных исследований (г. Севастополь, 0 м н.у.м.) у всех обследуемых определяли антропометрические параметры, значения которых составили 172,0±1,2 см и 72,1±0,4 кг, анализ состава тела определяли биоимпедансным методом с применением аппаратно-программного комплекса (АПК) «In Body». Оценка психофизиологического и функционального состояния организма студентов проводилась по общепринятым методикам используемых аппаратно-программных комплексов «НС-Психотест», «Поли-Спектр. NET» с применением кардиорегистратора «Поли-Спектр-8/ЕХ» (ООО «Нейрософт», Россия), аппаратно-программного комплекса «Валента», разработанного научно-производственным объединением НЕО (г. Санкт-Петербург, Россия).

Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы оценивали на основании показателей метода вариабельности ритма сердца. Регистрация электрокардиограммы проводилась во втором стандартном отведении, протокол исследования включал две пробы: фоновая (5 минут) в положении лежа и ортостатическая (5 минут) в момент перехода испытуемого в положении стоя [14].

Эксперимент длительностью 10 дней включал три этапа различной продолжительности, по завершении которых проводили исследования психофизиологического и функционального состояния организма студентов:

1) 1 этап – среднегорная адаптация продолжительностью трое суток (базовый лагерь (БЛ), п. Терскол, 2100 м н.у.м.), включал: первый день – период пассивной акклиматизации, второй день – пеший подъем на высоту 3 100 м н.у.м. с возвращением в БЛ, третий день – пеший подъем на высоту 3 450 м н.у.м. с возвращением в БЛ.

2) 2 этап – высокогорная адаптация продолжительностью двое суток (БЛ ст. Гара-Баши, 3 700 м н.у.м.), включал в первый день пеший подъем на высоту 4 050 м н.у.м. с возвращением в БЛ, во второй день – пеший подъем на высоту 4 700 м н.у.м. с возвращением в БЛ.

3) 3 этап – высокогорное восхождение (5 642 м н.у.м.), продолжительностью одни сутки, исследования проводили по возвращению в базовый лагерь (3 700 м н.у.м.).

С помощью пакета стандартных статистических программ Statistica 6.0 выполнялась обработка накопленной базы данных с определением среднего арифметического (M), стандартной ошибки (m). Для оценки достоверности различий использовались стандартные значения U-критерия Манна-Уитни.

Результаты исследования и их обсуждение. Как известно, типологические особенности высшей нервной деятельности определяют психоэмоциональную готовность и выраженность реакций организма в условиях воздействия стресс-фактора [2, 12, 15]. Так, анализ значений показателей психологического тестирования до начала эксперимента выявил характерным для испытуемого № 1 высокий уровень эмоциональной неустойчивости. Достоверность значений показателей определена по искренности ответов в соответствии со шкалой лжи (3,2 балла) (табл. 1).

Таблица 1

Характеристика типологических особенностей высшей нервной деятельности обследуемых студентов до начала эксперимента

Порядковый номер	Шкала «Экстраверсия-Интроверсия»		Шкала «Нейротизм»		Шкала тревожности			
					Ситуативная тревожность		Личностная тревожность	
	балл	градация	балл	градация	балл	уровень	балл	уровень
1.	12	амбиверсия	14	неустойчивость	33	средний	33	средний
2.	13	амбиверсия	6	устойчивость	31	средний	24	низкий
3.	9	интроверсия	4	устойчивость	23	низкий	24	низкий
4.	13	амбиверсия	12	умеренная устойчивость	31	средний	30	низкий
5.	18	экстраверсия	2	устойчивость	21	низкий	22	низкий

Вместе с тем, на момент исследования, в соответствии со значениями баллов шкалы «Тревожность», психоэмоциональное состояние с признаками повышенной тревоги как реакции на воздействие стресса и как свойства личности характерно для большинства всех испытуемых. При этом отсутствие признаков предрасположенности к реакциям тревоги и состояния тревоги как свойства личности выявлено у испытуемых № 3 и № 5.

Значение общей оценки организма, определенной методом биоимпедансного анализа и характеризующей состав тканей тела и телосложение, в группе мужчин составлял 87 баллов, что на 13% ниже оптимального реферативного значения (100 и более баллов). Анализ данных шкалы соотношения «Мышцы-жир» определил, что у испытуемого № 5 при массе тела 86,3 кг, значение показателя массы скелетной мускулатуры составил 41,8 кг, что превышает верхнюю границу диапазона референтивных значений (28,9-35,3 кг), при этом содержание жира в теле составляет 13,9 кг.

В таблице 2 представлены среднегрупповые показатели функционального состояния кардио-респираторной системы испытуемых студентов на всех этапах эксперимента (табл. 2).

В группе обследуемых значения показателей функций внешнего дыхания до начала эксперимента соответствовали значениям диапазона условной нормы, характерной для данной поло-возрастной группы. Анализ значений показателей вариабельности ритма сердца обследуемых определил соответствие границам диапазона условной нормы, характерной для данного возрастного периода [14]. При этом среднегрупповые значения показателей определяют повышение доли вклада мощности низкочастотной и «очень» низкочастотной составляющей, что не характерно для соотношения частотных составляющих структуры спектра.

Таблица 2

Среднегрупповые показатели функционального состояния кардио-респираторной системы обследуемых студентов на этапах эксперимента, M±m

Показатели	Результаты исследования на разных высотах			
	Лабораторные исследования (0 м н.у.м.)	1 этап (2200 м н.у.м.)	2 этап (3800 м н.у.м.)	3 этап (5642-3800 м н.у.м.)
ЖЕЛ, л	4,37±0,21	4,68±0,84**	6,91±1,2*	7,61±1,7**
Ровд, л	2,88±0,30	2,65±0,72	2,86±0,86	2,91±0,9
РОвыд, л	1,13±0,29	2,5±0,48	2,94±0,63	3,3±0,7
ДО, л	0,73±0,27	0,670±1,52	1,1±0,31	1,3±0,37
ФЖЕЛ, л/мин	5,25±0,36	6,45±1,52*	8,53±1,8*	11,12±1,9*
ОФВ1, л/с	3,78±0,67	4,78±0,80*	6,21±1,2**	8,07±1,5*
МОД, л/м	10,86±3,15	12,46±2,91*	17,6±4,3**	27,3±6,2
ЧДД, ц/мин	14,3±1,25	18,6±1,87**	16,3±1,6*	19,8±1,92*
HR, уд/мин	63,2±7,54	72,1±4,85	67,0±4,4	96,5±7,2**
MxDMn, с	0,472±0,19	0,330±0,09	0,387±830	0,267± **
TP, мс^2	4924±1390	3264±790*	8 576±960*	1 012±630*
HF, мс^2	1305±472	1000,1±659*	1 268±149*	208,4±86**
LF, мс^2	1131±519	1275±155*	2 100±195*	307,7±93*
VLF, мс^2	2488±432	1988±92,5*	5 208±670*	497,2±481,4*
SI, усл.ед.	81,6±25,7	168,8±7,85**	87,3±53,1*	698,4±10,3*

Примечание: M – среднее значение показателя; m – ошибка среднего значения; * – достоверность значений p≤0,05; ** – достоверность значений p≤0,01; ЧДД – частота дыхательных движений; ЖЕЛ – жизненная емкость легких; ДО – дыхательный объем; РОвд – резервный объем вдоха; РОвыд – резервный объем выдоха; ФЖЕЛ – форсированная жизненная емкость легких; ОФВ$_1$ – объем форсированного выдоха в первую секунду; МОД – минутный объем дыхания; ЧСС – частота сердечных сокращений; MxDMn – вариационный размах; TP – общая мощность спектра; HF – мощность волн высокой частоты; LF – мощность волн низкой частоты; VLF – мощность волн «очень» низкой частоты; SI – индекс напряжения

Как известно, влияние комплекса измененной газовой среды и климатических факторов определяет необходимость перестройки функциональных систем, обуславливая адаптацию организма к предъявляемым условиям горного климата. При этом адаптационно-приспособительные реакции физиологических систем организма обуславливают интенсификацию функциональной деятельности организма, и, в первую очередь, кислородотранспортной системы [1-3, 8, 11, 12, 15].

Так, анализ среднегрупповых значений показателей функционального состояния системы внешнего дыхания по окончании 1 этапа определил характерным для всех студентов повышение значения показателя частоты дыхательных движений относительно первичных исследований (табл. 2).

Вместе с тем, повышение значения показателя ЖЕЛ определено смещением фракционных составляющих в сторону экспираторной фазы, что обусловлено повышением значения РОвыд.

Физическая нагрузка в предъявляемых условиях 1 этапа определяет повышение кислородного запроса, что отразилось в повышении значения показателя минутного объема дыхания, активизация работы дыхательной мускулатуры выявила характерное по среднегрупповым значениям для всех обследуемых студентов повышение значений показателей ФЖЕЛ и ОФВ$_1$.

Сочетание физической нагрузки и условий среднегорья отразились в значениях показателей вариабельности ритма сердца обследуемых. Так, характерным выявлено повышение значения показателя ЧСС ($p \geq 0,05$), что обуславливает уменьшение MxDMn ($p \geq 0,05$), обуславливая напряжение регуляторных систем организма. При этом, снижение значения показателя TP ($p \leq 0,05$) характеризует повышение активности тонуса симпатического отдела, что, в свою очередь, и отразилось в повышение значения показателя SI ($p \leq 0,01$). Вместе с тем, в группе мужчин среднегрупповой анализ соотношения составляющих спектра выявил характерным структуру VLF<LF<HF, что определяет мобилизацию энергетических и метаболических резервов и является характерным для психоэмоционального напряжения. При этом, детальный анализ выявил структуру спектра HF<LF<VLF, что явилось характерным для испытуемых № 3, № 5.

При оценке значений показателей 2 этапа эксперимента необходимо учитывать, что исследования проводились на 5-ый день пребывания на высоте, что обуславливает адаптацию организма к условиям горного климата (табл. 2). Вместе с тем, исследования, проведенные через 1,5-2 часа после физической нагрузки 2 этапа, определил характерным для всех обследуемых снижение ЧДД ($p \leq 0,05$), статистически достоверное повышение значений показателей, характеризующих вентиляторные способности внешнего дыхания и возможности дыхательной мускулатуры. Анализ среднегрупповых значений вариабельности ритма сердца определил характерным для обследуемых мужчин незначительное повышение значения показателя ЧСС и повышение доли вклада HF ($p \leq 0,05$), что обуславливает активность парасимпатического звена вегетативной регуляции и отразилось в снижение степени напряжения регуляторных механизмов организма ($p \leq 0,05$). Вместе с тем, детальный анализ составляющих структуры спектра выявил для испытуемых № 1, № 2 характерным наибольшее значение показателя VLF, что обусловлено повышением напряжения психоэмоционального состояния.

Исследования психофизического состояния студентов 3-го этапа проводились в состоянии покоя, через 1,5-2 часа после физической нагрузки восхождения на высоту 5 642 м н.у.м. Так, анализ среднегрупповых значений показателей психофизиологического и функционального состояния организма испытуемых выявил признаки перенапряжения регуляторных систем, что отразилось в значительных изменениях значений показателей функционального состояния систем организма. Повышение влияния фактора кислородной недостаточности в условиях высокогорья определяют характерным для всех испытуемых значительное снижение TP, уменьшение MxDMn, повышение ЧСС и циклов дыхательных движений в минуту, тем самым обуславливая повышение значения показателя индекса напряжения.

Заключение. В соответствии с условиями проведения эксперимента все испытуемые принимали участие в высокогорном восхождении на г. Эльбрус, при этом, достижение студентами высоты 5 642 м н.у.м. обусловлено сочетанием факторов психоэмоционального состояния и уровня функциональных возможностей систем организма, определяющих оптимум адаптационного потенциала испытуемых и «цену» адаптации в условиях гипобарической гипоксии. Развитие симптомокомплекса горной болезни в условиях высокогорного восхождения характеризует неоптимальные психофизиологические и функциональные возможности систем организма, что проявилось в повышении уровня личностной и ситуативной тревожности, что, являясь лимитирующим фактором психофизических возможностей организма обуславливает необходимость прекращения дальнейшего участия в эксперименте. Вероятно, неоптимальное психофизическое состояние организма студентов, не достигших высоты 5 642 м н.у.м., обусловлено недостаточной длительностью акклиматизационного периода к условиям гипобарической гипоксии.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кислицын, А. Н. Сравнительная эколого-физиологическая характеристика степени напряжения функциональных резервов организма при занятиях различными видами экстремального туризма и спорта: дис. ... д-ра биол. наук / Александр Николаевич Кислицин. – Москва, 2005. – 296 с.
2. Невзорова, А. В. Характеристики физиологических реакций человека при занятиях рекреационным дайвингом и спелеотуризмом: дис. ... канд. биол. наук / Анна Владимировна Невзорова. – Москва, 2010. – 137 с.
3. Рябцев, С. М. Медико-биологическое обоснование системы спортивной и оздоровительной рекреации на горноклиматическом курорте Сочи: дис. ... д-ра биол. наук / Сергей Михайлович Рябцев. – Москва, 2007. – 269 с.
4. Brymer, E. The search for freedom in extreme sports: A phenomenological exploration / E. Brymer, R. Schweitzer // Psychology of Sport and Exercise. – 2013. – Vol. 14. – № 6. – P. 865–873.
5. Психофизиологическая оценка реакции организма людей, занимающихся экстремальными видами туризма и спорта / Н. А. Агаджанян, А. Н. Кислицын, А. В. Блытов [и др.] // «Эколого-физиологические проблемы адаптации»: Материалы XI Международного симпозиума. – 2003. – С. 15–16.
6. Агаджанян, Н. А. Резервы организма и экстремальный туризм / Н. А. Агаджанян, А. Н. Кислицын. – М.: Просветитель, 2002. – 302 с.
7. Меерсон, Ф. З. О «цене» адаптации / Ф. З. Меерсон // Патологическая физиология и экспериментальная терапия. – 1986. – № 3. – С. 9–19.
8. Гребенюк, А. В. Адаптация к гипоксии в условиях высокогорья: анализ опыта восхождения на высочайшие вулканы континентов / А. В. Гребенюк, В. Ф. Репс, А. В. Абрамцева // Современные вопросы биомедицины. – 2020. – Т. 4(3). – С. 1–16.
9. Рябцев, С. М. Характеристика психофизиологических реакций и функционального состояния организма человека в условиях кратковременной физической рекреации / С. М. Рябцев, Т. А. Жмурова // Ученые записки университета имени П.Ф. Лесгафта. – 2023. – № 5 (219). – С. 330–337.
10. Жмурова, Т. А. Оценка психофизиологического и функционального состояния организма студентов, занимающихся рекреационным скалолазанием / Т. А. Жмурова, С. М. Рябцев // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. Биология. Химия. – 2024. – Т. 10 (76). – № 1. – С. 76–86.
11. Малашенкова, М. А. Система массового спортивного оздоровления и использования рекреационного потенциала горноклиматических курортов: дис. ... д-ра. биол. наук / Мария Викторовна Малашенкова. – Москва, 2009. – 291 с.
12. Квашин, А. П. Физиологическая характеристика оздоровительных и экстремальных видов спортивной деятельности в условиях среднегорья и высокогорья: дис. ... канд. биол. наук / Александр Павлович Квашин. – Москва, 2008. – 142 с.
13. Березовский, В. А. Физиологические механизмы саногенных эффектов горного климата / В. А. Березовский, В. Г. Дейнега. – Киев: Наук. Думка, 1988. – 224 с.
14. Вариабельность сердечного ритма: стандарты измерения, физиологической интерпретации и клинического использования / Рабочая группа Европейского кардиологического общества и Североамериканского общества стимуляции и электрофизиологии. – СПб.: Ин-т кардиол. техники, 2000. – 45 с.
15. Характеристика некоторых психофизиологических реакций человека при спортивной экстремальной рекреации в высокогорных условиях / А. П. Квашин, С. М. Рябцев, М. В. Сизова, С. А. Бакалейцев // Актуальные проблемы восстановительной медицины, курортологии и физиотерапии. – 2006. – С. 119–120.

REFERENCES

1. Kislitsyn A.N. Comparative ecological and physiological characteristics of the degree of stress of the functional reserves of the body in various types of extreme tourism and sports: an author’s dissertation. Moscow, 2005. 296 p. (in Russ.)
2. Nevzorova A.V. Human physiological reactions in recreational diving and speleotourism: an author’s dissertation. Moscow, 2010. 137 p. (in Russ.)
3. Ryabtsev S.M. Biomedical substantiation of the system of sports and health-improving recreation in the mountain climatic resort of Sochi: an author’s dissertation. Moscow, 2007. 269 p. (in Russ.)

4. Brymer E., Schweitzer R. The search for freedom in extreme sports: A phenomenological exploration. *Psychology of Sport and Exercise*, 2013, vol. 14, no. 6, pp. 865–873.
5. Agadzhanyan N.A., Kislitsyn A.N., Blytov A.B. et al. Psychophysiological assessment of the body response of people engaged in extreme types of tourism and sports. Ecological and Physiological Problems of Adaptation: Proceedings of the XI International Symposium. 2003, pp. 15–16. (in Russ.)
6. Agadzhanyan N.A, Kislitsyn A.N. Body reserves and extreme tourism. Moscow: Prosvetitel, 2002. 302 p. (in Russ.)
7. Meerson F.Z. On the "cost" of adaptation. *Pathological physiology and experimental therapy*, 1986, no. 3, pp. 9–19. (in Russ.)
8. Grebenyuk A.V., Reps V.F., Abramtseva A.V. Adaptation to hypoxia in high-altitude conditions: analysis of the experience of climbing the highest volcanoes of the continents. *Modern Issues of Biomedicine*, 2020, vol. 4(3), pp. 1–16. (in Russ.)
9. Ryabtsev S.M., Zhmurova T.A. Characteristics of psychophysiological reactions and functional state of the human body in conditions of short-term physical recreation. *Scientific Notes of the P.F. Lesgaft University*, 2023, no. 5(219), pp. 330–337. (in Russ.)
10. Zhmurova T.A., Ryabtsev S.M. Assessment of the psychophysiological and functional state of the body of students engaged in recreational rock climbing. *Scientific Notes of the V.I. Vernadsky Crimean Federal University. Biology. Chemistry*, 2024, vol. 10 (76), no. 1, pp. 76–86. (in Russ.)
11. Malashenkova M.A. The system of mass sport improvement and the use of the recreational potential of mountain climatic resorts: an author's dissertation. Moscow, 2009. 291 p. (in Russ.)
12. Kvashin, A.P. Physiological characteristics of health-improving and extreme sports activities in the conditions of middle and high altitude: an author's dissertation. Moscow, 2008. 142 p. (in Russ.)
13. Berezovskij V.A, Deynega V.G. Physiological mechanisms of the sanogenic effects of the mountain climate. Kiev: Nauk. Dumka, 1988. p. 224. (in Russ.)
14. Heart rate variability: standards of measurement, physiological interpretation and clinical use. Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology. Translated into Russian. Saint Petersburg: Institute of Cardiological Technology, 2000. 45 p. (in Russ.)
15. Kvashin A.V, Ryabtsev S.M, Sizova M.V., Bakalejtsev S.A. Description of some psychophysiological responses of a person during sports extreme recreation in high mountain conditions. Relevant Problems of Resotrative Medicine, Resortology and Physiotherapy. Moscow, 2006. pp. 119–120. (in Russ.)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:
Сергей Михайлович Рябцев – доктор биологических наук, профессор, Севастопольский государственный университет, Севастополь, e-mail: smryabtsev@mail.sevsu.ru.
Татьяна Анатольевна Жмурова – кандидат биологических наук, доцент, Севастопольский государственный университет, Севастополь, e-mail: tazhmurova@mail.sevsu.ru.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:
Sergej M. Ryabtsev – Doctor of Biological Sciences, Professor, Sevastopol State University, Sevastopol, e-mail: smryabtsev@mail.sevsu.ru.
Tat'yana A. Zhmurova – Candidate of Biological Sciences, Associate Professor, Sevastopol State University, Sevastopol, e-mail: tazhmurova@mail.sevsu.ru.

Для цитирования: Рябцев, С. М. Адаптационный потенциал психофизиологического и функционального состояния организма студентов в условиях гипобарической гипоксии / С. М. Рябцев, Т. А. Жмурова // Современные вопросы биомедицины. – 2024. – Т. 8. – № 4(30). DOI: 10.24412/2588-0500-2024_08_04_13

For citation: Ryabtsev S.M., Zhmurova T.A. Adaptive potential of the psychophysiological and functional state of the body of students in conditions of hypobaric hypoxia. *Modern Issues of Biomedicine*, 2024, vol. 8, no. 4(30). DOI: 10.24412/2588-0500-2024_08_04_13