

УДК 796.011

**ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНЫХ ЛЫЖНЫХ МАРШЕЙ НА ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ И ФИЗИЧЕСКУЮ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ ВОЕННОСЛУЖАЩИХ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ АРКТИКИ**

*Борис Алексеевич Иванов, кандидат педагогических наук, доцент, Владимир Иванович Елескин, полковник, кандидат педагогических наук, начальник кафедры, Андрей Владимирович Шестов, капитан, адъюнкт, Сергей Петрович Грибченко, капитан, адъюнкт, Военный институт физической культуры, г. Санкт-Петербург*

**Аннотация**

В статье приведены результаты научных исследований в период подготовки и проведения многокилометрового лыжного марша к Северному полюсу, который впервые был осуществлен экспедиционной группой военнослужащих Вооруженных Сил Российской Федерации (ВС РФ). Изучались показатели функционального состояния и физической работоспособности, а также адаптационные возможности организма участников экспедиции. В процессе непосредственного перехода осуществлялся ежедневный постоянный мониторинг состояния организма участников более чем по двадцати объективным и субъективным показателям различных методик и тестов. С учетом полученных данных можно существенно улучшить процесс физической подготовки военнослужащих мобильных подразделений, предназначенных для решения поставленных учебно-боевых задач в различных районах Арктики.

**Ключевые слова:** Арктика, экспедиция, Северный полюс, лыжный марш, физическая работоспособность военнослужащих.

**INFLUENCE OF LONG SKI MARCHES ON FUNCTIONAL STATE AND PHYSICAL PERFORMANCE OF SERVICEMEN IN EXTREME CONDITIONS OF THE ARCTIC**

*Boris Alekseevich Ivanov, the candidate of pedagogical sciences, senior lecturer, Vladimir Ivanovich Eleskin, the colonel, candidate of pedagogical sciences, head of the department, Andrei Vladimirovich Shestov, the captain, postgraduate, Sergei Petrovich Gribchenko, the captain, postgraduate, Military Institute of Physical training, St. Petersburg*

**Annotation**

The article presents the results of the scientific research during the preparation and conduct of the multi-kilometer ski march to the North Pole, which was first carried out by the expeditionary group of servicemen of the Armed Forces of the Russian Federation. The indicators of the functional state and physical performance, as well as the adaptive capabilities of the organism of the expedition members were studied. In the process of direct transition, the daily monitoring of the body condition of participants was carried out by more than twenty objective and subjective indicators of various methods and tests. Considering the obtained data, it is possible to significantly improve the process of physical training of servicemen of mobile units intended to solve the set of the combat training tasks in various regions of the Arctic.

**Keywords:** Arctic, expedition, North Pole, ski march, physical performance servicemen.

**ВВЕДЕНИЕ**

Повышенный интерес к практическому освоению арктического пространства, проявленный в последние годы международным сообществом, вызван геополитическими, экономическими и оборонными факторами.

В настоящее время Министерство обороны Российской Федерации (МО РФ) по указанию Верховного главнокомандующего наращивает свое присутствие, в Арктике планомерно восстанавливая старые и строя новые базы. Для этих целей в МО РФ в 2017 году был создан Экспедиционный центр.

В соответствии с планом основных мероприятий Экспедиционного центра МО РФ для решения научных задач в рамках упомянутой темы группой военнослужащих Военного института физической культуры (ВИФК) в количестве восьми человек в период с 3

по 19 апреля 2017 г. была совершена экспедиция (лыжный марш) к Северному полюсу под руководством начальника института генерал-майора Обвинцева А.А. Подобный марш был совершен военнослужащими впервые. Группа специально готовилась к проведению научных исследований в процессе этого перехода.

В ходе марша научная группа преодолела расстояние более 100 км (вместо предполагаемых 70–85 км). Увеличение протяженности маршрута было обусловлено дрейфом льдов с севера на юг (со скоростью 5 км/сутки), наличием на пути следования сложных «торосных» участков, а также протяженных водных преград. В условиях нулевой видимости («белая мгла») также допускались отклонения от маршрута.

Продолжительность движения в зависимости от сложности маршрута и функционального состояния военнослужащих составляла от 6 до 13 часов в сутки. Движение усложнялось наличием в санях груза весом не менее 50 кг на военнослужащего. В общем виде расчет и планирование объема двигательной деятельности, т.е. эффективной длины (ДД) среднесуточного перехода можно произвести по формуле:

$$ДД = V \times T_{дв} - v \times (T_{дв} + T_{вос}),$$

где  $V$  – средняя скорость движения военнослужащих;  $v$  – скорость дрейфа льда;  $T_{дв}$  – время движения;  $T_{вос}$  – время восстановления и отдыха. При этом, очевидно, что  $T_{дв} + T_{вос} = 24$  ч, а  $ДД \geq 0$ .

Цель исследования – изучить влияние длительных лыжных маршей в экстремальных ландшафтно-климатических условиях Арктики на функциональное состояние и физическую работоспособность военнослужащих, проверить эффективность различных режимов передвижения, способов ориентирования и выживания на местности, а также навыков преодоления препятствий индивидуальным и групповым способом.

## МЕТОДИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования проводились в три этапа:

1-й этап – с 15 марта по 25 марта 2017 г. (до экспедиции) – в Научно-исследовательском центре (по физической подготовке и военно-прикладным видам спорта в Вооруженных Силах Российской Федерации).

2-й этап – с 3 апреля по 14 апреля 2017 г. (в ходе экспедиции) – на Северном полюсе.

3-й этап – с 19 апреля по 23 апреля 2017 г. (после окончания экспедиции) – вновь в Научно-исследовательском центре (по физической подготовке и военно-прикладным видам спорта в Вооруженных Силах Российской Федерации).

Согласно утвержденному плану исследований для каждого этапа были отобраны наиболее информативные и технологические методики исследований организации и проведения данной экспедиции.

Наиболее сложно было подобрать методики для определения, а главное – мониторинга функционального и физического состояния, а также физической работоспособности участников непосредственно в процессе лыжного перехода (марша) на Северный полюс. Для этого предварительно были проведены специальные исследования с участием курсантов института в период их лыжного перехода в Учебный центр (п. Токсово). В результате отобраны необходимые оптимально-информативные методики и тесты, которые были включены в дневники карманного формата участников экспедиции. В них вошли субъективные методики: анкета самооценки состояния, анкета «теплоощущения», проба Штанге, проба Генчи, реакция на движущийся объект; кистевая динамометрия, описание деятельности, опросник жалоб, описание маршрутов дневных передвижений, перечисление препятствий различной сложности, оценка силы воздействия ветровых нагрузок, степень утомления [1].

Дневники велись ежедневно. Кроме того, в период перехода, с помощью постоянно закрепленных на теле курсантов датчиков «First-Beat», осуществлялся мониторинг функционального состояния и работоспособности организма. Отдельно с помощью фитнес-

браслетов записывалась шагометрия и пройденное расстояние. Адаптационные возможности организма военнослужащих оценивались по степени устойчивости циркадной ритмики организма, суточной динамике температуры тела и частоты сердечных сокращений (ЧСС) с последующей их обработкой методом косинор-анализа за неделю до и после марша.

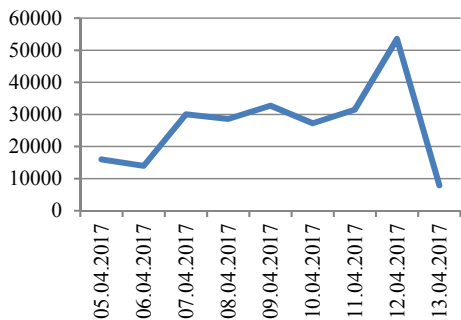
### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Непосредственный переход начался утром 7 апреля 2017 г. и закончился 13 апреля 2017 г. в 1 ч. 59 мин. достижением Северного полюса. Результаты анализа показателей объема и интенсивности двигательных нагрузок курсантов в процессе непосредственного перехода к Северному полюсу представлены в таблице 1.

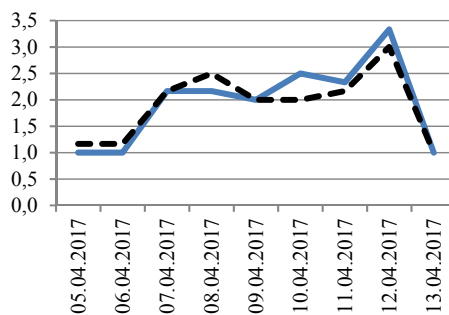
Таблица 1 – Характеристика режимов передвижений и сложностей маршрута по дням экспедиции

Дата	Расстояние (км)	Кол-во шагов	Время (час)	Скорость (км/ч)	Оценка $\bar{x}$ задержек, баллы						температура воздуха
					падения	снаряжение	торосы малые	торосы большие	групповое преодоление	обход препятствий	
07.04.17	21,3	30,0	6.00	3,55	0,2	5,0	11,0	4,0	0,0	8,0	-42
08.04.17	20,3	28,6	6.55	2,90	1,0	4,0	7,3	9,0	0,8	3,0	-35
09.04.17	23,3	32,7	6.47	3,50	0,7	3,0	16,0	11,3	8,3	1,0	-30
10.04.17	19,0	27,2	6.38	2,90	1,3	2,0	25,5	15,7	12,5	6,8	-25
11.04.17	22,9	31,4	6.20	3,60	0,7	1,0	15,0	11,5	2,5	2,0	-25
12.04.17	38,1	53,5	12.48	3,00	1,5	4,3	20,0	16,0	6,7	7,0	-20

Из таблицы 1 следует, что наиболее трудными днями перехода были 1-ый, 4-ый и последний. Об этом также свидетельствуют графики, изображенные на рисунке 1. При этом график количества шагов (рисунок 1а) синхронно совпадает с графиком субъективной оценки трудности маршрута (рисунок 1б).



Количество шагов (а)



Усталость в процессе перехода (б) (сплошной – физическая; штрих – психическая)

Рисунок 1 – Динамика средних объективных и субъективных показателей функционального состояния и работоспособности военнослужащих

Объективные и субъективные показатели функционального состояния и физической работоспособности в целом недостоверно понижались, но оставались в пределах физиологической нормы.

В ходе экспедиции психоэмоциональный компонент функционального состояния курсантов оценивался на основании первичных результатов заполнения анкеты самооценки состояния (АСС). Чем выше по анкете суммарный показатель психологической комфортности, тем выше уровень регуляции [5] и противоастенической защиты военнослужащего. Кроме того, отдельные показатели анкеты самооценки состояния, имея общую тенденцию к снижению, как и суммарный показатель, в разные дни экспедиции менялись

по-разному (рисунок 2).

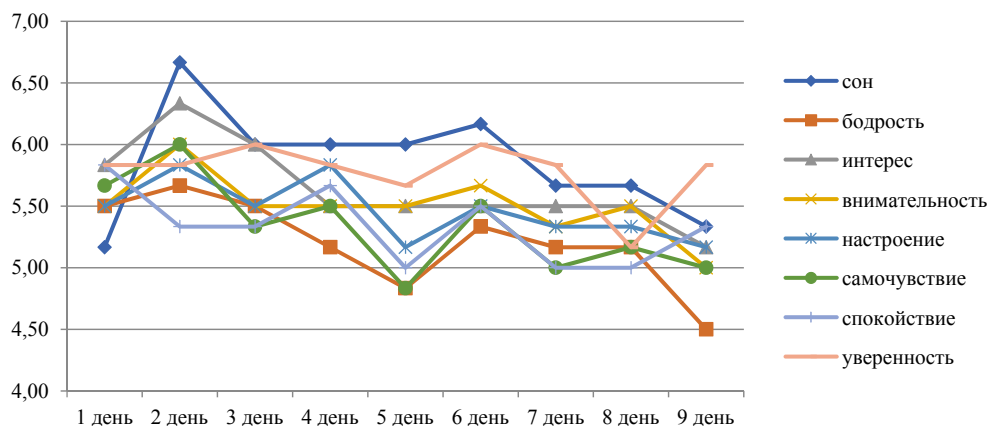


Рисунок 2 – Динамика отдельных компонентов самооценки состояния в ходе экспедиции

В целом суммарный показатель АСС к окончанию перехода снижался, но оставался в пределах нормы. Четыре участника экспедиции на протяжении всего похода оценивали свое субъективное самочувствие как хорошее (7 стень) и только двое военнослужащих – как удовлетворительное (5 стень).

Косинор-анализ суточной динамики температуры тела (Т тела) и ЧСС у участников марша по прибытии в ВИФК после недельного перерыва с момента достижения ими Северного полюса показал, что циркадная ритмика этих показателей не восстановилась. Если циркадная ритмика по ЧСС, наиболее подвижна и зависит от повседневной деятельности, то циркадная ритмика по температуре тела – более консервативный эндогенно-гомеостатический показатель [2], который может достоверно свидетельствовать о ее существовании или отсутствии. Визуальным критерием достоверности ( $p \leq 0,05$ ) циркадной ритмики организма является такое расположение эллипса ошибок на графике, которое не включает в его площадь центр координат (рисунок 3). В нашем случае эллипсы ошибок, полученные по ЧСС и Тт до экспедиции, четко показывают существование ритма, а эллипс ошибок Тт после экспедиции – его полное отсутствие. Более того, акрофазы Тт и ЧСС сместились на 3 часа более позднего времени [3,4]. Главным поводом таких изменений являются околопредельные (даже для курсантов) физические и психофизиологические нагрузки, максимальное значение которых пришлось на ночное время, что и привело к очевидному нарушению циркадной ритмики. Центр температурного эллипса ошибок (красный) почти совпадает с центром координат (рисунок 3).

Таким образом, циркадная ритмика через неделю после достижения Северного полюса и возвращения экспедиции в институт не восстановилась.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Усталость от физической нагрузки и нервно-психических напряжений организма курсантов в процессе экспедиции постепенно аккумулировалась и оказалась существенно высокой по достижении центра Северного полюса в ночное время. Основными факторами, оказывающими неблагоприятное влияние на организм курсантов во время полевого выхода, явились:

- длительный (более 100 км) непрерывный марш по сложной для перехода местности, ледяные торосы, расщелины и т.д.;
- низкая температура воздуха в сочетании с сильным ветром;
- экипировка весом более 50 кг;
- большая потребность в питьевой воде во время перехода.

Комплексное влияние указанных факторов, особенно ветрового фактора, привело к напряжению организма и утомлению военнослужащих. Об этом убедительно свидетельствуют результаты исследования состояния их сердечно-сосудистой системы, психологического состояния и особенностей протекания адаптационных реакций. Можно полагать, что адаптация к длительной физической нагрузке в ходе перехода, с одной стороны, способствовала утомлению курсантов, а с другой, повышала экономичность функционирования организма. Однако околопредельная физическая нагрузка и эмоционально-психологическое напряжение в последний день экспедиции (на фоне полярного дня) привели к срыву циркадной ритмики организма, который также наблюдался и через неделю после окончания лыжного перехода.

Все курсанты и командиры успешно совершили переход к Северному полюсу, что свидетельствует о высоком уровне их функциональных возможностей и морально-психологическом состоянии.

Физическая подготовка военнослужащих для совершения переходов на Северный полюс должна включать развитие у них физической и силовой выносливости основных мышечных групп рук и туловища.

Особое внимание в процессе физической подготовки необходимо уделить обучению и совершенствованию индивидуальных и групповых способов преодоления снежно-ледовых препятствий, разломов льда с водными преградами, больших и малых торосов, для чего необходимо создавать искусственные полосы (полигоны) препятствий, модулирующие приполюсные ландшафты.

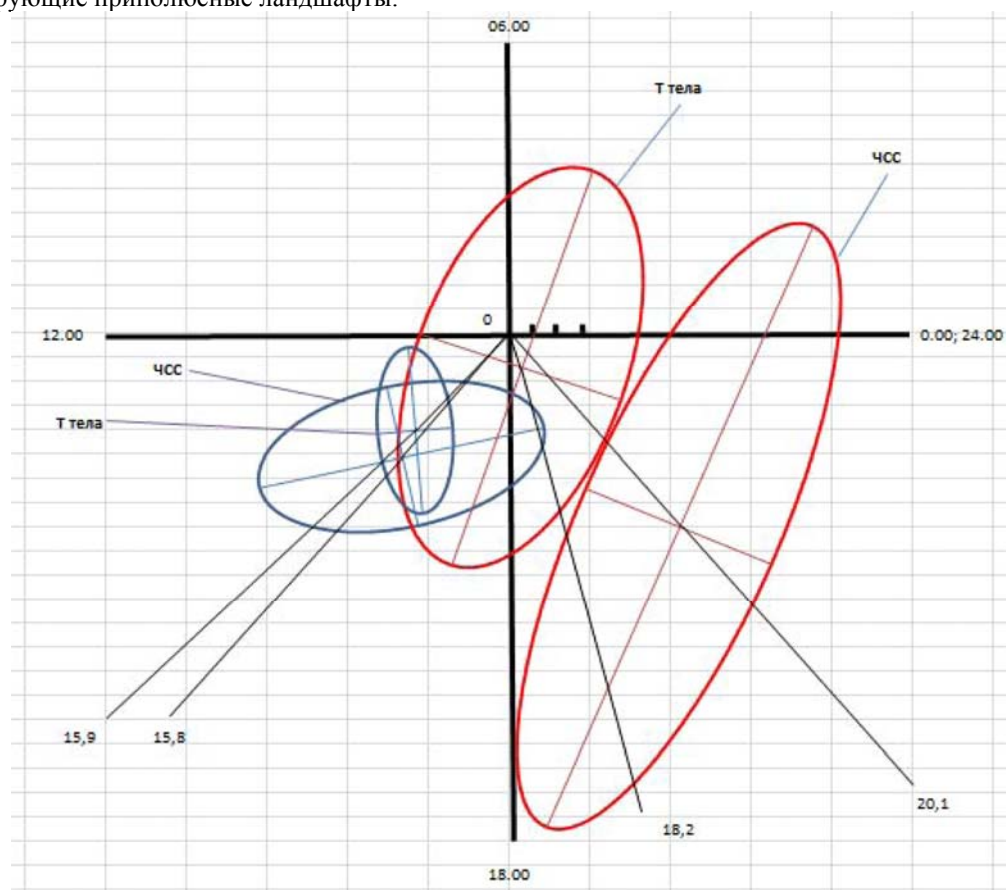


Рисунок 3 – Эллипсы ошибок суточной динамики температуры тела (Т тела) и ЧСС военнослужащих до (малые эллипсы) и после (большие эллипсы) экспедиции

ЛИТЕРАТУРА

1. Основы научно-исследовательской деятельности в сфере физического воспитания, служебно-прикладной физической подготовки и спорта : учебно-методическое пособие / под общ. ред. А.А. Обвинцева ; Воен. ин-т физ. культуры. – СПб. : [б.и.], 2015. – С. 180-183.
2. Иванов, Б.А. Циркадная ритмичность в процессе адаптации молодых солдат к условиям Заполярья / Б.А. Иванов // *Материалы научн. конф. адъюнктов.* – Л., 1978. – С. 20-22.
3. Багриновский, К.А. Математический анализ циркадных систем организма на основании процедуры «косинор» / К.А. Багриновский // *Кибернетические подходы к биологии* / К.А. Багриновский, Н.В. Багинская, А.Ф. Баженова [и др.]. – Новосибирск : Изд-во ин-та гидродинамики АН СССР, 1973. – С. 196-209.
4. Емельянов, И.П. Структура биологических ритмов человека в процессе адаптации. Статистический анализ и моделирование / И.П. Емельянов. – Новосибирск : Наука, 1986. – 182 с.
5. Туманов, М.В. Индекс психофизиологической надежности как комплексный предиктор «травмозащищенности» военнослужащих / М.В. Туманов // *Материалы Всеармейской научно-практической конференции.* – СПб., 2016. – С. 99.

REFERENCES

1. Ed. Obvintsev, A.A. (2015), Basics of research activities in the field of physical education, service-applied physical training and sports, VIFK, St. Petersburg, pp. 180-183.
2. Ivanov, B.A. (1978), "Circadian rhythm in the course of adaptation of young soldiers to Polar region conditions", *Materials scientific conference graduated in military academy*, VDKIFK, Leningrad, pp. 20-22.
3. Bagrinovski, K.A. (1973), "Mathematical analysis of circadian systems of the body on the basis of the procedure 'kosinor'", In book.: *Cybernetic approaches to biology*, publishing house of the institute of Hydrodynamics Academy of Sciences of the USSR, Novosibirsk, pp. 196-209.
4. Emelyanov, I.P. (1986), Structure of human biological rhythms in the process of adaptation. Statistical analysis and modeling, Science, Novosibirsk.
5. Tumanov, M.V. (2016), "Index of psychophysiological reliability as complex predictor of "security from injuries" of the military personnel", *Materials of All-Army scientific and practical conference*, VIFK, St. Petersburg, pp. 99.

**Контактная информация:** antrofikov@mail.ru

*Статья поступила в редакцию 24.09.2018*

УДК 37.037.1

**ВНЕДРЕНИЕ ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ В  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНУЮ СРЕДУ ШКОЛ ДЛЯ ДЕТЕЙ НАЧАЛЬНЫХ КЛАССОВ**

*Наталья Геннадьевна Иванова, кандидат педагогических наук, доцент*

*Анастасия Алексеевна Алексеева,*

*Кубанский государственный технологический университет, г. Краснодар*

**Аннотация**

Предметом настоящего исследования является тренажер для формирования правильной осанки и сохранения остроты зрения младших школьников. В настоящее время существующая проблема сохранения правильной осанки у школьников решается с помощью корсетов, сильно сдавливающих грудную клетку и поэтому применение их в течение длительного времени невозможно. В связи с этим Кубанский государственный технологический университет разработал тренажер для формирования правильной осанки и сохранения остроты зрения младших школьников, позволяющий решить сразу две проблемы: фиксировать прямую спину и выдерживать нормальное расстояние от стола до глаз. В отличие от прототипа предлагаемый тренажер более удобен в использовании, более технологичен в изготовлении, более легок и доступнее по себестоимости. Кроме того, он имеет шесть, а не четыре регулировки по габаритам школьника, добавились первая и третья. Таким образом, предложенный нами тренажер может использоваться в системе дошкольного и школьного образования, а сформированный им динамический стереотип при работе