

А.И. Андриянов<sup>1</sup>, Н.В. Юрчик<sup>2</sup>, В.В. Соченко<sup>2</sup>,  
А.В. Кривцов<sup>1</sup>, Т.И. Субботина<sup>1</sup>, В.П. Андреев<sup>1</sup>,  
И.А. Коновалова<sup>1</sup>, А.Л. Сметанин<sup>1</sup>, Ю.В. Ищук<sup>1</sup>

## Физиолого-гигиеническая оценка питания членов экипажей надводных кораблей Военно-морского флота в длительном морском походе

<sup>1</sup>Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург

<sup>2</sup>Центр подготовки Минобороны России, Санкт-Петербург

**Резюме.** Изучен статус питания экипажей надводных кораблей (судов) Военно-морского флота в длительном морском походе для оценки энергетической и пластической адекватности действующей нормы питания. Определены показатели химического состава и энергетической ценности среднесуточного рациона питания с учетом естественных технологических потерь. Учтены стандартные данные о неполной усвояемости организмом пищевых веществ. Установлено, что полного соответствия состава потребляемой пищи норме морского пайка не обеспечено. Некоторые минеральные элементы и витамины содержатся в приготовляемой пище в недостаточном количестве. Следовательно, в длительном морском походе фактически потребляемая пища по энергетической ценности не в полной мере обеспечивает суточные энергетические траты данной категории специалистов. Однако это не подтверждается антропометрическими и компонентными показателями состава тела, выявленными перед длительным походом и после него: увеличение индекса талия-бедро (медианы 0,85 и 0,91 у. е. соответственно,  $p=0,008$ ); увеличение процента содержания жировой ткани в организме (медианы 15,3 и 18,5% соответственно,  $p=0,044$ ). Установленная в процессе работы динамика показателей состава тела военнослужащих в длительном морском походе свидетельствует о несоблюдении принципа энергетической адекватности питания экипажа в направлении превышения его калорийности. Таким образом, действующий рацион питания (морской паек) не нуждается в увеличении его энергосодержания, но требует совершенствования его состава и компенсации дефицита витаминов и некоторых микроэлементов путем введения в рацион питания современных витаминно-минеральных комплексов.

**Ключевые слова:** питание, экипажи кораблей, химический состав и энергетическая ценность, процентный состав жира, индекс талия-бедро, длительный морской поход, витамины, минералы.

**Введение.** Профессиональная деятельность значительной части экипажей кораблей и судов Военно-морского флота (ВМФ) Российской Федерации осуществляется в условиях ограниченного пространства и вынужденной гиподинамии. По интенсивности труда и совокупным энергозатратам она в наибольшей степени соответствует операторской деятельности [2, 8]. По мере развития компьютерной техники операторское манипулирование пультами управления постепенно замещается работой на компьютере, которая требует относительно меньших энергетических затрат. Поскольку процесс компьютеризации осуществляется в разных отраслях военного труда различными темпами, встает вопрос о дифференцированном подходе к оценке энергозатрат операторов в зависимости от рода их конкретной деятельности и ее реальной продолжительности в различных условиях, а также о соответствии рационов питания реальным энергозатратам [2, 3]. Обновленная информация по составу продуктов питания также важна в связи с тем, что за последние десятилетия произошли значительные изменения в представлениях о физиологической

роли минорных биологически активных веществ, которые необходимо учесть при формировании рационов питания военнослужащих [4, 7]. В настоящее время питание экипажей судов и кораблей осуществляется по норме № 3 (морской паек) на основании постановления Правительства Российской Федерации от 29 декабря 2007 г. № 946 [5], приказа Министра обороны Российской Федерации от 21 июня 2011 г. № 888 [6] и Инструкции по порядку организации и планирования питания военнослужащих по норме № 1 и норме № 3, в соответствии с условиями Государственного контракта № 17254211 от 8 июня 2015 г. [1].

В целом указанные источники служат основой для оценки химического состава и энергетической ценности пищевых продуктов и продовольственных рационов питания, поступающих на обеспечение в Вооруженные силы Российской Федерации.

**Цель исследования.** Дать физиолого-гигиеническую характеристику соответствия рациона питания членов экипажа корабля (судна) ВМФ условиям их профессиональной деятельности в ходе длительного морского похода.

#### Задачи исследования:

1. Изучить показатели химического состава и энергетической ценности фактически потребляемой пищи.

2. Определить энерготраты в подконтрольной группе специалистов, которые могут зависеть от особенностей питания на каждом из этапов похода.

**Материалы и методы.** Общая продолжительность похода составила 147 суток, включая два этапа 50 и 90 суток и стоянку 7 суток между ними. В течение морского похода основные условия жизнедеятельности экипажа сохранялись неизменными, соблюдался установленный режим труда, отдыха и питания.

Показатели химического состава и энергетической ценности среднесуточного рациона оценивали на основании накладных на продукты, полученных до длительного морского похода в районе постоянного базирования и во время стоянки в портах национальной и зарубежной принадлежности, а также по раскладке продуктов расчетным методом, в соответствии с требованиями «Руководства по определению химического состава и энергетической ценности продуктов питания, продовольственных пайков и рационов, поступающих на обеспечение Вооруженных сил Российской Федерации», введенного в действие приказом заместителя Министра обороны Российской Федерации – начальника Тыла Вооруженных сил Российской Федерации 1999 г. № 41 [3, 4].

Уровень суточных энерготрат обследованных лиц для оценки энергетической адекватности рациона питания определялся хронометражно-табличным методом с учетом вида деятельности (состояния), ее продолжительности в течение суток и энергетического эквивалента [2–4]. Определение уровня суточных энерготрат с целью изучения пищевой адекватности

рациона питания членов экипажа проводилось в условиях выполнения моряками стандартных служебно-боевых задач в длительном морском походе (табл. 1).

Величина суточных энерготрат рассчитывалась как произведение величины основного обмена (ВОО) на величину коэффициента физической активности (КФА). В качестве значения ВОО была принята интенсивность основного обмена покоя, соответствующая среднегрупповому значению массы тела (МТ) ( $МТ=82,75$  кг) и составляющая 1868,24 ккал/сут.

**Результаты и их обсуждение.** Установлено, что значение КФА составляло 1,74 ( $КФА=41,81/24=1,74$ ). Таким образом, величина суточных энерготрат обследованных лиц в среднем составляла 3250,32 ккал/сут ( $1868,24 \text{ ккал} \times 1,74 = 3250,32 \text{ ккал/сут}$ ).

Указанные значения суточных энерготрат членов экипажа служили основой для определения калорийности питания. При этом среднюю величину суточных энерготрат военнослужащих из состава экипажа в условиях обычной повседневной деятельности ( $\approx 3250$  ккал/сут) необходимо увеличивать на 10%. Это объясняется тем, что примерно 10% съеденной пищи не усваивается. То есть в условиях повседневной деятельности энергетическая ценность продуктов питания личного состава НИС должна находиться в пределах от 3933 ккал ( $3250 \text{ ккал} \times 1,1 \times 1,1 = 3933 \text{ ккал}$ ) до 4111 ккал ( $3250 \text{ ккал} \times 1,1 \times 1,15 = 4111 \text{ ккал}$ ), где коэффициенты 1,1 и 1,1 – неусвоенная организмом часть рациона питания (10%), а коэффициенты 1,1 и 1,15 – увеличение суточных энерготрат лиц, участвующих в глубоководных погружениях (10–15%).

Химический состав и энергетическая ценность среднесуточного рациона питания продуктами, полученными до длительного морского похода (в районе

Таблица 1

#### Определение коэффициента физической активности членов экипажа в процессе выполнения повседневных служебно-боевых задач

Вид деятельности	Продолжительность, час.	Коэффициент пересчета величины основного обмена	Вклад в суточную активность
Сон	7	1	7
Одевание, раздевание	0,3	2	0,6
Личная гигиена	0,7	1,8	1,26
Уборка постели	0,2	2,5	0,5
Зарядка, гимнастика	0,3	3	0,9
Ходьба по помещению	0,5	2,5	1,25
Прием пищи	1	1,5	1,5
Приборка в каюте	0,5	2,3	1,15
Работа операторского профиля (сидя)	7,5	2,3	17,25
Отдых лежа	1,5	1,2	1,8
Отдых сидя	3	1,3	3,9
Спокойное стояние	1	1,4	1,4
Уборка помещений, другая хозяйственная работа	1	3,3	3,3

Таблица 2

**Химический состав и энергетическая ценность продуктов питания до длительного морского похода и во время похода**

Показатель	Содержание пищевых веществ в расчете на 1 суточную				
	норма по медико-техническим требованиям (МТТ) к морскому пайку	на этапах морского похода, абс. (% от нормы)			
		этап 1		этап 2	
Белки, г (в целом)	136,5	119,5	(87,5)	137,3	(100,6)
в т. ч. животные белки, г	75,5	55,4	(73,4)	52,1	(69)
%	55,5	46,4	–	37,9	–
Жиры, г (в целом)	140	119,3	(85,2)	149,8	(107)
в т. ч. растительные жиры, г	40	30	(75,0)	27,5	(68,7)
%	28,6	25,1	–	18,4	–
Полиненасыщенные жирные кислоты, г	20	20,1	(100,5)	25,6	(128)
Углеводы, г	599	548,1	(91,5)	504,4	(84,2)
Пищевые волокна (ПВ), г	25	22,02	(88,1)	40,8	(163,2)
Энергетическая ценность, ккал/сут	4200	3744,1	(89,1)	3915	(93,2)
Минералы, мг					
Калий, мг	6000	2239,4	(37,3)	6849,2	(114,2)
Кальций, мг	1300	466,3	(35,9)	1381,9	(106,3)
Фосфор, мг	2300	1223,1	(53,2)	2359,3	(102,6)
Магний, мг	700	290,3	(41,5)	599,1	(85,6)
Железо, мг	40	19	(47,8)	34,9	(87,3)
Витамины					
Вит. А, мг	0,9	1,06	(117,8)	0,33	(36,7)
β-каротин, мг	4	0,96	(24,0)	1,06	(26,5)
Вит. В <sub>1</sub> , мг	4	1,5	(37,5)	2,2	(55)
Вит. В <sub>2</sub> , мг	4	1,3	(32,5)	2,7	(67,5)
Вит. РР, мг	40	32,6	(81,5)	29	(72,5)
Вит. С, мг	200	19	(9,5)	157,7	(78,8)

Таблица 3

**Весовое соотношение и процент обеспечения энергосодержания макронутриентов в рационе питания экипажа на разных этапах длительного морского похода согласно МТТ к морскому пайку**

Показатель	Соотношение основных пищевых веществ в суточном рационе питания		
	по МТТ к морскому пайку	в продуктах морского похода	
		этап 1	этап 2
Весовое соотношение			
Белки	1	1	1
Жиры	1,1	1	1,1
Углеводы	4,4	4,6	3,7
Процент обеспечения энергосодержания			
Белками, %	13	12,7	14
Жирами, %	30	28,7	34,5
Углеводами. %	57	58,6	51,5

постоянного базирования) и во время похода, представлены в таблицах 2 и 3.

Из таблиц 2 и 3 видно, что полного соответствия состава потребляемой пищи норме морского пайка

не обеспечено. В частности, минеральная составляющая (магний, железо) и витамины (особенно жирорастворимые) присутствуют в недостаточном количестве.

Таблица 4

Сравнительная характеристика некоторых показателей статуса питания до и после длительного морского похода (U-критерий Манна – Уитни)

Показатель	n	Описательные статистики выборки				p
		до длительного морского похода		после длительного морского похода		
		Me [x <sub>min</sub> ; x <sub>max</sub> ]	Σ	Me [x <sub>min</sub> ; x <sub>max</sub> ]	Σ	
ИТБ, усл.ед.	23	0,85 [0,77; 0,99]	461,5	0,91 [0,83; 1,07]	714,5	0,008
ПСЖО. %	24	15.3 [4.9; 27.2]	490.5	18.5 [9.1; 31.9]	685.5	0,044

**Примечание:** n – объем выборки по показателю; Me – медиана (центральное значение), [ $x_{\min}$ ;  $x_{\max}$ ] – размах выборки; R – суммарный ранг.

Анализ несъеденных остатков пищи показал, что потребление ржано-пшеничного хлеба в исследуемых группах составляло 30–50% от положенного по норме, хлеба из пшеничной муки 1 сорта – 50–80%, макарон быстрого приготовления – 50–70%, картофельного пюре сухого быстрого приготовления – 60–70%, из вторых блюд – каши перловой – 50–80%. С учетом неполноты поедаемости и всех естественных потерь, фактическая энергетическая ценность съеденной пищи, приготовленной из продуктов, полученных на каждом из этапов похода, составила в среднем 2995 и 3132 ккал/сут соответственно. Таким образом, энергетический баланс во время всего похода может быть сведен с дефицитом, а рацион питания представляется субкалорийным. Следовательно, фактически съедаемая пища по энергетической ценности не в полной мере обеспечивает суточные энергозатраты данной категории специалистов в длительном морском походе.

Однако данное заключение не может быть принято, поскольку оно не подтверждается антропометрическими и компонентными показателями состава тела, выявленными в ходе длительного морского похода: увеличение индекса талия-бедро (ИТБ) (медианы 0,85 и 0,91 соответственно,  $p=0,008$ ); увеличение процента содержания жировой ткани в организме (ПСЖО) (медианы 15,3 и 18,5 соответственно,  $p=0,044$ ), таблица 4.

Таким образом, по окончании длительного морского похода статистически значимо увеличились ПСЖО и ИТБ, что свидетельствует о несоблюдении принципа энергетической адекватности при организации питания экипажа в направлении превышения его калорийности. Кроме того, о некоторой энергетической избыточности рациона говорит и неполнота потребления отдельных продуктов и блюд.

**Заключение.** Установлено, что в условиях длительного морского похода добиться полного соответствия содержания пищевых веществ в реально подаваемой на столы пище их норме по МТТ не удастся. Действующая норма продовольственного пайка (норма № 3, морской паек) не нуждается в

увеличении его энергосодержания, но требует совершенствования в плане большего разнообразия его состава и компенсации дефицита витаминов А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, РР,  $\beta$ -каротина и некоторых микроэлементов (магний, железо) в пище (например, при помощи введения в рацион питания современных витаминно-минеральных комплексов). Очевидно, что применяемый для вычисления энергозатрат в длительном морском походе хронометражно-табличный метод нуждается в совершенствовании как в части оценки физической активности операторского рода деятельности, содержание которого постепенно меняется и дифференцируется, так и в связи с трудностью применения в существующем виде при значительных флуктуациях физической активности подконтрольной группы специалистов на разных этапах похода.

#### Литература

1. Андриянов, А.И. Нормирование питания военнослужащих / А.И. Андриянов, А.Л. Сметанин, И.А. Коновалова // Вестн. акад. воен. наук. – 2014. – № 4 (14). – С. 33–45.
2. Блощинский, И.А. О психофизиологических показателях в оценке работоспособности, утомления и переутомления моряков / И.А. Блощинский [и др.] // Воен.-мед. журн. – 2002. – Т. 323, № 10. – С. 58–65.
3. Кузьмин, С.Г. Гигиеническая оценка фактического питания и статуса питания операторов ВМФ при выполнении ими задач учебно-боевой деятельности / С.Г. Кузьмин, П.П. Макаров, В.А. Майдан // Вестн. Рос. воен.-мед. акад. – 2008. – № 2 (22). – С. 328–329.
4. Кузьмин, С.Г. Совершенствование организации питания личного состава кораблей (судов) - спасателей, принимающих участие в фактической работе при оказании помощи аварийным кораблям и объектам ВМФ: дис. ... д-ра мед. наук / С.Г. Кузьмин. – СПб.: ВМА, 2006. – 346 с.
5. Постановление Правительства Российской Федерации от 29 декабря 2007 г. № 946 «О продовольственном обеспечении военнослужащих и некоторых других категорий лиц, а также об обеспечении кормами (продуктами) штатных животных воинских частей и организаций в мирное время» // Собрание законодательства Российской Федерации. – М., 2008. – № 2. – С. 80.
6. Приказ Министра обороны Российской Федерации от 21 июня 2011 г. № 888 «Об утверждении Руководства по продовольственному обеспечению военнослужащих Вооруженных сил Российской Федерации и некоторых других категорий лиц, а также обеспечению кормами (продуктами) и подстилочными материалами штатных животных воинских частей в мирное время». – М., 2011. – 88 с.

7. Тутельян, В.А. О нормах физиологических потребностей в энергии и пищевых веществах для различных групп населения Российской Федерации / В.А. Тутельян // Вопросы питания. – 2009. – Т. 78, № 1. – С. 4–15.
8. Ханкевич, Ю.Р. Комплексная реабилитация операторов подводных технических систем после моделирования операторской деятельности / Ю.Р. Ханкевич // Воен.-мед. журн. – 2016. – Т. 337, № 3. – С. 55–63.

---

A.I. Andriyanov, N.V. Yurchik, V.V. Sochenko, A.V. Krivtsov, T.I. Subbotina,  
V.P. Andreev, I.A. Konovalova, A.L. Smetanin, Yu.V. Ishchik

**Physiological and hygienic assessment of nutrition for crew members  
of surface ships of the Navy in a long maritime campaign**

**Abstract.** *The nutrition of food for the crews of surface ships (vessels) of the Navy in a long sea cruise was studied to assess the energy and plastic adequacy of the current diet. The indicators of the chemical composition and energy value of the average daily diet are determined taking into account natural technological losses. Standard data on incomplete digestibility of nutrients are taken into account. It has been established that the full compliance of the composition of the consumed food with the norm of sea rations is not ensured. Some mineral elements and vitamins are contained in the food prepared in insufficient quantities. Consequently, in a long maritime campaign, actually consumed food for energy value does not fully ensure the daily energy expenditure of this category of specialists. However, this is not confirmed by the anthropometric and component indices of the body composition revealed before and after the long hike: an increase in the waist-hip index (medians of 0,85 and 0,91 eu, respectively,  $p=0.008$ ); an increase in the percentage of adipose tissue in the body (medians 15,3 and 18,5%, respectively,  $p=0,044$ ). Established in the course of work, the dynamics of the body composition of servicemen in a long sea cruise testifies to the non-observance of the principle of energy adequacy of feeding the crew in the direction of exceeding its calorific value. Thus, the current diet (sea ration) does not need to increase its energy content, but it requires improving its composition and compensating for the deficiency of vitamins and certain trace elements by introducing modern vitamin-mineral complexes into the diet.*

**Key words:** *nutrition, ships, chemical composition and energy value, percentage body fat, waist hip, a long sea trip, vitamins, minerals.*

Контактный телефон: +7 (952) 263-89-70; e-mail: smet.alex1957@yandex.ru