

А.И. Андриянов, А.Л. Сметанин, Т.И. Субботина,
Ж.В. Плахотская, И.А. Коновалова, Н.И. Дарьина

Результаты предварительных испытаний бортового рациона питания экипажей дальней и военно-транспортной авиации

Военно-медицинская академия им. С.М. Кирова, Санкт-Петербург

Резюме. Летный состав дальней и военно-транспортной авиации подвержен воздействию пилотажных перегрузок, сопровождающихся развитием гравитационных отклонений и сложных функциональных перестроек, направленных на компенсацию происходящих гемодинамических изменений в организме летчика. Для компенсации неблагоприятного влияния факторов обитаемости на состояние здоровья летчиков во время полетов большой продолжительности необходима организация полноценного питания непосредственно на борту самолета. Новый опытный образец бортового рациона питания, подлежащий предварительным испытаниям, представляет собой набор продуктов для питания летчиков в длительном полете. Он должен обладать высокими органолептическими показателями, достаточной пищевой и энергетической ценностью, удовлетворять требованиям к хранению и удобству употребления в пищу непосредственно в полете. На современном научно-техническом уровне проведены предварительные испытания опытного образца бортового рациона питания с участием личного состава дальней и военно-транспортной авиации в реальных условиях служебно-боевой деятельности. Установлено, что употребление его в пищу военнослужащими на протяжении длительного полета не сопровождалось отрицательными изменениями состояния здоровья летчиков. Входящие в состав бортового рациона питания продукты обладают высокими органолептическими свойствами. Для снижения энергетической ценности целесообразно оптимизировать содержание основных нутриентов путем сокращения жировой составляющей. Полученные путем анкетирования и опроса потребителей данные свидетельствуют о необходимости расширения ассортимента рациона следующими продуктами питания: сыром плавленым, сухофруктами, шоколадом и др. Полученные в ходе выполнения данной работы результаты являются научной основой для совершенствования питания данной категории военнослужащих.

Ключевые слова: бортовой рацион питания, химический состав, энергетическая ценность, витамины, минералы, белки, жиры, углеводы, Воздушно-космические силы, экипажи самолетов.

Введение. В последние годы существенно возросла интенсивность служебно-боевой деятельности летного состава Воздушно-космических сил (ВКС) Российской Федерации (РФ). При этом возникли и требуют своего практического решения вопросы материально-технического обеспечения подразделений ВКС, в том числе продовольственное обеспечение экипажей. Кроме того, постоянное развитие авиационной техники предъявляет повышенные требования не только к состоянию здоровья авиационных специалистов, но и к уровню их военно-профессиональной работоспособности. Известно, что процессы управления современным самолетом автоматизированы и не требуют значительных физических усилий. Наряду с этим намного увеличилось количество контролируемых экипажем приборов, расширилось информационное поле, поэтому процесс пилотирования стал характеризоваться более выраженным нервно-эмоциональным напряжением. Летный состав дальней и военно-транспортной авиации подвержен воздействию пилотажных перегрузок, сопровождающихся развитием гравитационных отклонений и сложных функциональных перестроек, направленных

на компенсацию происходящих гемодинамических изменений в организме летчика. Это может привести к раннему ограничению профессиональной пригодности летного состава [1, 2].

В связи с этим важное значение имеет компенсация неблагоприятного влияния факторов обитаемости объектов военной техники и окружающей среды на состояние здоровья летчиков. Особая роль в профилактике указанных нарушений отводится питанию. Кроме того, указанная категория военнослужащих совершает полеты большой продолжительности, в течение которых необходима организация полноценного питания непосредственно на борту самолета.

Новый опытный образец бортового рациона питания, подлежащий предварительным испытаниям (ООБРП), представляет собой набор продуктов, способствующий поддержанию военно-профессиональной работоспособности и сохранению высокого уровня здоровья летного состава в период длительного полета. В состав ООБРП включены новые специальные продукты в удобной потребительской упаковке. Разработанный ООБРП должен обладать высокими органолептическими показателями, достаточной

пищевой и энергетической ценностью, удовлетворять требованиям к хранению, удобству употребления в пищу непосредственно в полете.

Все эти характеристики ООБРП существенно влияют на функциональное состояние, работоспособность и состояние здоровья экипажей самолетов в период длительных полетов, продолжающихся более четырех часов [4].

Цель исследования. Совершенствование организации питания членов экипажей самолетов, проверка приемлемости использования ООБРП для продовольственного обеспечения экипажей самолетов в период длительного полета.

Для достижения указанной цели необходимо определить оптимальную пищевую и энергетическую ценность ООБРП и ее соответствие потребностям экипажа в энергии и пищевых веществах в количествах, адекватных условиям профессиональной деятельности. Это необходимо для поддержания физической и военно-профессиональной работоспособности экипажа. Кроме того, необходимо проверить приемлемость и удобство использования ООБРП при организации питания экипажа при выполнении учебно-боевых задач в реальных условиях, оценить органолептические свойства и полноту потребления продуктов, входящих в состав ООБРП.

Материалы и методы. Испытания ООБРП проводились с участием семи экипажей самолетов дальней и военно-транспортной авиации ВКС Министерства обороны Российской Федерации (МО РФ): ИЛ-76 – 2 экипажа, ТУ-22М3 – 1 экипаж, ТУ-95МС – 2 экипажа, ИЛ-78 – 2 экипажа. Всего в испытаниях принимали участие 40 военнослужащих в возрасте от 25 до 48 лет.

На испытания представлены четыре варианта ООБРП, отличающиеся по составу вторых блюд. Особенностью ООБРП является обновленная комплектация консервированными продуктами питания (табл. 1).

Для определения качества продуктов по норме ООБРП каждый испытуемый заполнял дегустационные листы установленной формы, в которых по пятибалльной системе оценивал органолептические свойства (вкус, запах, цвет, консистенция, внешний вид) входящих в рацион продуктов питания.

Оценка органолептических свойств кофе натурального растворимого и чая черного байхового проводилась в стационарных условиях летной столовой в связи с отсутствием технической возможности получения горячей воды на борту самолета. Органолептические свойства кофе и чая оценены в 4,8 и 2,5 балла соответственно.

Проверка приемлемости и удобства использования ООБРП при организации питания экипажа во время выполнения длительного полета, исследование полноты потребления ООБРП проводились в ходе организации питания участников испытаний путем заполнения дневника самонаблюдения и опросника «Шкала оценки симптомов желудочно-кишечного тракта» (англ. – Gastrointestinal Symptom Rating Scale – GSRS) [5]. Опросник состоит из 15 вопросов, которые преобразуются в 5 шкал (характеризующих синдромы): DS – диарейный синдром, IS – диспепсический синдром, CS – констипационный синдром, AP – абдоминальная боль, RS – рефлюксный синдром. В данном исследовании заполнение опросника проводили до приема ООБРП (до выполнения полетного задания) и после него.

Таблица 1

Состав опытного образца бортового рациона питания

Наименование	Количество на 1 чел., г			
	Варианты комплектования			
	1	2	3	4
Хлеб консервированный	120	120	120	120
Консервы мясоовощные (мясо тушеное с картофелем и овощами)	400	–	–	–
Консервы мясоовощные (рагу с овощами и мясом)	–	400	–	–
Консервы мясорастительные (фрикадельки с рисом)	–	–	400	–
Консервы мясорастительные (фрикадельки с макаронами)	–	–	–	400
Паштет «Нежный»	50	50	–	–
Паштет печеночный	–	–	50	50
Икра из овощей	100	100		
Рагу из овощей			100	100
Пюре яблочное	100	100	100	100
Фруктово-ягодный концентрат (для напитка)	25	25	25	25
Фруктово-ореховая палочка	35	35	35	35
Кофе натуральный растворимый	2	2	2	2
Чай черный байховый	2	2	2	2
Сахар	60	60	60	60
Салфетки дезинфицирующие, шт.	1	1	1	1
Салфетки бумажные, шт.	1	1	1	1
Ложка пластмассовая, шт.	1	1	1	1

Среднесуточный уровень энерготрат военнослужащих определялся хронометражно-табличным способом с расчетом коэффициента физической активности. Уровень суточных энерготрат испытуемых, который используется для оценки энергетической адекватности рациона питания, определялся с помощью формулы Харриса – Бенедикта для определения основного обмена с учетом вида деятельности участников испытаний [3].

Показатели фактического питания были проанализированы при оценке функционального состояния организма летного состава и анализе показателей, характеризующих их статус питания до и после полета.

Соматометрические и функциональные методики исследований включали определение массы тела (МТ), индекса массы тела (ИМТ), индекса талии-бедра, содержания жира в организме, динамометрию кистей, артериального давления и пульса, жизненной емкости легких до и после полета. Исследование адекватности представленного на предварительные

испытания ООБРП проводилось в условиях реального выполнения военнослужащими служебно-боевых задач при совершении ими длительного полета (более 4 ч). Химический состав и энергетическая ценность ООБРП представлены в таблице 2.

Результаты и их обсуждение. Установлено, что средняя энергетическая ценность ООБРП составляет 1657,9 ккал. Химический состав и энергетическая ценность ООБРП представлены в таблице 2.

Таким образом, при комплектовании ООБРП устранено существенное различие по ассортименту продуктов и их количеству между вариантами комплектования, имеющимися ранее в норме № 20, представленной в таблице 3 [6].

Коэффициент физической активности военнослужащих, участвовавших в испытаниях, составил 1,69. Расчетная потребность в энергии, или величина суточных энергозатрат, определялась перемножением значения данного коэффициента и величины

Таблица 2

Химический состав и калорийность четырех вариантов ООБРП

Показатель	ООБРП				
	вариант 1	вариант 2	вариант 3	вариант 4	Среднее значение
Калорийность, ккал	1562,4	1504,0	1782,7	1782,7	1657,9
Белки, г	48,9	30,9	39,5	39,5	37,7
Жиры, г	59,2	66,4	75,9	75,9	69,3
Углеводы, г	208,5	195,7	235,4	235,4	218,7

Таблица 3

Норма № 20, бортовой паек для экипажей самолетов и вертолетов

Наименование	Количество на 1 чел., г			
	варианты комплектования			
	1	2	3	4
Хлебцы (галеты) армейские из муки пшеничной 1 сорта	50	100	100	100
Консервы мясорастительные или мясоовощные	–	250	250	–
Консервы мясные	–	–	–	250
Консервы мясные фаршевые	100	100	–	–
Консервы первых обеденных блюд без мяса	–	–	250	–
Консервы овощные закусочные	–	100	–	–
Пюре картофельное сухое	60	–	–	–
Сметана сублимационной сушки	50	–	–	–
Масло коровье консервированное	30	–	–	–
Драже шоколадное	–	30	30	–
Кофе натуральный растворимый	–	2	–	–
Чай черный байховый	2	–	2	2
Соки плодовые и ягодные	330–400	330–400	330–400	330–400
Сахар	15	30	15	15
Соль поваренная пищевая	5	5	5	5
Перец	1	1	1	1
Салфетки дезинфицирующие, шт.	2	2	2	2
Вскрывать консервов, шт.	1	1	1	1
Ложка пластмассовая, шт.	1	1	1	1

основного обмена. Таким образом, средняя величина суточных энергозатрат в группе наблюдения равняется 3174 ккал/сут (1878 ккал/сут – 1,69). Диапазон колебания индивидуальных величин суточных энергозатрат у членов экипажа в условиях обычной повседневной деятельности находился в пределах от 2800,3 ккал (1657 ккал – 1,69) до 3456 ккал (2045 ккал – 1,69). Следовательно, энергетическая ценность трех комплектов ООБРП соответствует и даже превышает максимальный уровень суточных энергозатрат летного состава. Полагаем целесообразным сократить общую долю жиров в ООБРП для сокращения энергетической ценности рациона и оптимизации соотношения между макронутриентами.

Фактическое потребление пищи определялось путем разницы между выданными ООБРП и количеством остатков пищи данного образца. Установлено, что полнота потребления продуктов из состава ООБРП (варианты комплектования № 1, 2 и 4) членами экипажей в период длительного полета составляла около 90±3%, меньшая полнота потребления у варианта № 3 – 75±6,2%.

Качество продуктов ООБРП оценено летчиками так: мясорастительные консервы – 4,5 балла; икра из овощей – 3,8 балла; паштеты – 4,3 балла; палочка фруктовая – 3,4 балла (отмечено наличие частей сливовых косточек (скорлупы орехов), сам продукт избыточно дегидратирован (содержит много влаги)); пюре из яблок – 4,6 балла; хлеб ржаной простой консервированный – 4,6 балла; концентрат сухой натуральной напитка тонизирующего – 4 балла.

По итогам оценки органолептических свойств всех продуктов из состава ООБРП решено не включать в рацион палочки фруктовые и чай черный байховый (необходимо повысить сортность).

Необходимо решить проблемные вопросы, связанные с утилизацией пищевых отходов и потребительской упаковки, несмотря на непродолжительность ее хранения на борту самолета во время полета. Для сбора пищевых отходов было рекомендовано использовать штатную упаковку и предусмотреть дополнительно упаковочный материал в виде синтетической пленки толщиной не менее 200 мк, обладающей водонепроницаемостью.

Летчиками отмечена необходимость расширения ассортимента ООБРП следующими продуктами питания: сыр плавленый, сухофрукты фасованные в вакуумной упаковке, различные виды соусов и др. Это позволит разнообразить рацион питания и повысит полноту его потребления.

Для повышения переносимости летчиками психоэмоциональных нагрузок рекомендовано включить в ООБРП шоколад темный (горький), карамель леденцовую за счет уменьшения количества сахара в ООБРП. Необходимо также решить вопрос о возможности дополнительной выдачи к данному рациону бутилированной питьевой воды в количестве не менее 500 мл на один рацион. Кроме того, требует организационного решения обеспечение экипажей посудой для приготовления и употребления 3-го блюда [7].

Установлено, что МТ, ИМТ и др. антропометрические показатели после длительного полета достоверно не увеличились (табл. 4).

В среднем содержание жира в организме обследованных военнослужащих незначительно превышало норму. При этом 36% военнослужащих имеют ожирение 1 степени, 8% – 2-й степени и только 54% нормальные показатели ИМТ.

Нормальным показателем, характеризующим содержание жира в организме для мужчин в возрасте 18–25 лет, является диапазон от 9 до 20%, а в возрасте 25–45 лет – от 10 до 22%.

Функциональное состояние систем кровообращения и дыхания (по показателям частоты сердечных сокращений (ЧСС), систолического и диастолического артериального давления (САД, ДАД), жизненной емкости легких (ЖЕЛ) до полета и после имеют статистически значимые различия (табл. 5).

Из дневников самонаблюдения следует, что в течение всего периода испытаний не было выявлено каких-либо жалоб на состояние здоровья и (или) самочувствия, связанного с использованием ООБРП. Кроме того, изменений по степени выраженности гастроэнтерологических симптомов у летчиков после полета не выявлено (табл. 6).

Высокий уровень показателя абдоминальной боли до полета, по-видимому, связанный с наличием стрессовой ситуации, после употребления ООБРП в полете существенно снизился.

Таблица 4

Динамика показателей состава тела военнослужащих

Показатель	До полета		После полета		p=
	\bar{O}	S	\bar{O}	S	
МТ, кг	87,36	10,12	87,08	9,99	0,07
ИМТ, кг/м ²	27,27	2,98	27,18	2,98	0,059
Индекс талия-бедра, у. е.	0,91	0,09	0,91	0,09	0,494
Процентный состав жира в организме, %	22,65	6,96	23,11	5,99	0,214
Тощая МТ, кг	67,07	5,2	66,51	5,02	0,062
Жировая МТ, кг	20,29	7,66	20,57	6,9	0,356

Примечание: \bar{O} – средние значения показателя по выборке; S – стандартное отклонение по выборке.

Таблица 5

Динамика показателей, характеризующих функциональное состояние систем кровообращения и дыхания обследованных военнослужащих

Показатель	До полета		После полета		p=
	\bar{O}	S	\bar{O}	S	
ЧСС, уд/мин	81,55	15,98	79,59	15,06	0,009
САД, мм рт. ст.	133,73	9,24	135,50	9,17	0,193
ДАД, мм рт. ст.	88,73	8,75	90,32	7,34	0,121
ЖЕЛ, мл	4256,00	911,54	4084,00	763,59	0,003

Примечание: \bar{O} – средние значения показателя по выборке; S – стандартное отклонение по выборке.

Таблица 6

Гастроэнтерологические показатели по опроснику GSRS

Показатель	До полета		После полета		p=
	\bar{O}	S	\bar{O}	S	
DS	1,01	0,07	0,99	0,24	0,603
IS	1,09	0,2	1,08	0,41	0,898
CS	1,01	0,07	0,99	0,36	0,574
AP	1,1	0,2	0,98	0,23	0,031*
RS	1,07	0,17	0,99	0,23	0,11

Примечание: \bar{O} – средние значения показателя по выборке; S – стандартное отклонение по выборке; * – достоверные различия между показателями.

Таким образом, употребление летчиками ООБРП на протяжении длительного полета (более 4 ч) не вызвало статистически значимых изменений по исследуемым показателям. Общее состояние здоровья было стабильным, самочувствие – хорошим.

Заключение. Разработан и представлен на испытания ООБРП в четырех вариантах комплектования, его особенностью является комплектация новыми консервированными и готовыми к употреблению продуктами питания в современной потребительской упаковке.

Установлено, что употребление ООБРП в пищу летчиками дальней и военно-транспортной авиации на протяжении длительного полета (более 4 ч) не сопровождается отрицательными изменениями по всем исследованным показателям. Входящие в состав ООБРП продукты питания обладают высокими органолептическими свойствами (за исключением палочки фруктовой и чая черного байхового). Для повышения полноты потребления варианта комплектования № 3 необходимо предусмотреть замену основного блюда. Кроме того, необходимо сократить количество жиров для снижения энергетической ценности и оптимизации соотношения макронутриентов. Вместе с тем необходимо расширить ассортимент ООБРП следующими продуктами питания: сыром плавленым, сухофруктами, шоколадом и карамелью леденцовой.

Показана необходимость выдачи бутилированной питьевой воды в количестве не менее 500 мл на один

рацион, которая, помимо соответствия гигиеническим нормативам, должна быть физиологически полноценной [7].

Требует организационного решения обеспечение экипажей посудой для приготовления и употребления третьего блюда.

Установлено, что ООБРП оказался не пригоден для непосредственного употребления в пищу экипажами ТУ-22МЗ, которые нуждаются в питании с использованием туб (жидкая и пюреобразная консистенция продуктов).

Рекомендовано для более качественного изучения эргономических свойств ООБРП (в тубовом исполнении) провести исследование в стендовых условиях на базе Центрального научно-исследовательского института Военно-воздушных сил МО РФ для получения экспертного заключения.

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. Барахатов, И.В. Применение гастроэнтерологического опросника GSRS в ранней диагностике синдрома хронической абдоминальной ишемии / И.В. Барахатов // Казанский мед. журн. – 2013. – Т. 94, № 3. – С. 406–408.
3. Гребеньков, С.В. Военно-морская и радиационная гигиена: учебник / С.В. Гребеньков [и др.]. – СПб.: Редактор, 1998. – Т. 1. – С. 271–478 с.
4. О введении в действие Руководства по медицинскому обеспечению полетов авиации Вооруженных сил СССР: Приказ

- главнокомандующего Военно-воздушными силами от 12 апреля 1991 г. № 99. – М.: Воениздат, 1991. – 141 с.
5. Об утверждении Федеральных авиационных правил медицинского обеспечения полетов государственной авиации: Приказ министра обороны Российской Федерации от 27 апреля 2009 г. № 265. – М.: 12 Центральная типография, 2009. – 41 с.
 6. 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: Приказ министра обороны РФ от 21 июня 2011 г. № 888. – М.: Б. и., 2011. – 88 с.
 7. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды, расфасованной в емкости. Контроль качества. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. СанПиН 2.1.4.1116-02. – М.: ФЦГСЭН МЗ РФ, 2002. – 27 с.

A.I. Andriyanov, A.L. Smetanin, T.I. Subbotina, Z.V. Plahotskaja, I.A. Konovalova, N.I. Darina

Results of preliminary tests of an onboard food allowance of crews of distant and military-transport aircraft

Abstract. The flight structure of distant and military-transport aircraft is subject to the influence of the flight overloads accompanied by the development of gravitational deviations and difficult functional reorganisations, the occurring haemodynamic changes directed on indemnification in an organism of the pilot. The organisation of a high-grade food is necessary for indemnification of the adverse influence of factors обумаемому on a state of health of pilots during flights of the big duration directly onboard the plane. New, subject to preliminary tests, the pre-production model of an onboard food allowance represents a set of products for a food of pilots in long flight. It should possess high organoleptic characteristics, sufficient food and power value, meet requirements to storage and convenience of the use in food directly in flight. At modern scientific and technical level preliminary tests of a pre-production model of an onboard food allowance with the participation of staff of distant and military-transport aircraft in real conditions of military activity are conducted. During carrying out of preliminary tests of an onboard food allowance it is established, that its use in food military men throughout long flight was not accompanied by negative changes of a state of health of pilots. Products apart an onboard food allowance possess high organoleptic properties. To reduce the energy value, it is advisable to optimize the content of basic nutrients by reducing the fat content. Received by questioning and interrogation of consumers data testify about the necessity of expansion of assortment of a diet the following foodstuff: raw milted, dried fruits, chocolate, etc. Received during a performance of the yielded work results is a scientific basis for the perfection of a food of the given category of military men.

Key words: Onboard food allowance, chemical compound, power value, Vitamins, minerals, fibres, fats, carbohydrates, Aerospace forces, crews of planes.

Контактный телефон: 8-952-263-89-70; e-mail: vmeda-nio@mail.ru