



зации медицинского обеспечения полетов. По результатам медицинского обеспечения летной смены планируются и проводятся мероприятия медицинской службы по восстановлению функционального состояния летного состава.

В целом полеты на малых и предельно малых высотах характеризуются изменением пространственной ориенти-

ровки летчика, повышением требований к точности определения высоты и скорости, своевременности обнаружения препятствий и дальности до них. Это определяет необходимость выполнения авиационным врачом всех вышеизложенных мероприятий по медицинскому обеспечению полетов на малых и предельно малых высотах.

Литература

1. Белевитин А.Б., Цыган В.Н., Благинин А.А., Лизогуб И.Н. Медицинское обеспечение длительных полетов // Воен.-мед. журн. — 2010. — Т. 331, № 5. — С. 4–7.
2. Благинин А.А. Перспективные технологии медицинского обеспечения в Вооруженных Силах РФ по авиационной и космической медицине // Перспективные технологии медицинского обеспечения Вооруженных Сил Российской Федерации: Материалы науч.-практ. конф. — СПб: ВМедА, 2013. — С. 14.
3. Гандер Д.В. Профессиональная психопедагогика. — М.: Воентехиниздат, 2007. — 336 с.
4. Жданько И.М., Хоменко М.Н., Филатов В.Н. Медико-психологические проблемы повышения боевой эффективности, безопасности полетов и сохранения профессио-

нального здоровья летного состава в современных условиях // Перспективные технологии медицинского обеспечения Вооруженных Сил Российской Федерации: Материалы науч.-практ. конф. — СПб: ВМедА, 2013. — С. 43–46.

5. Макаров Р.Н. Психологическая подготовка летного состава средствами наземной подготовки (системно-функциональный подход). — Монино: Военно-воздушная академия им. Ю.А.Гагарина, 1976. — 271 с.

6. Kallus K., Gaisbachgrabner K., Hofer C., Huhne R. Does Experience Change Perceptual Motion Illusions? // Spatial Disorientation and Night Vision Workshop. — Salzburg, 2012. — P. 23.

7. SPATIAL DISORIENTATION TRAINER // The Official Web Site // URL: <http://www.amst.at/sites/products/diso/diso.html/> (дата обращения: 31.01.2013).

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2014
УДК 613.693

Оценка условий и факторов, влияющих на эффективность деятельности и зрительную работоспособность летчика в полетах на вертолете ночью с использованием очков ночного видения

АЛЕКСАНДРОВ А.С., доктор медицинских наук, полковник медицинской службы запаса¹
ГОЛОСОВ С.Ю., кандидат медицинских наук, майор медицинской службы
(seregavtola@mail.ru)¹

ДАВЫДОВ В.В., кандидат медицинских наук, полковник медицинской службы в отставке¹
ЛАПА В.В., заслуженный деятель науки РФ, профессор, полковник медицинской службы в отставке¹

МИНАКОВ А.А., капитан медицинской службы¹

СУХАНОВ В.В., капитан медицинской службы²

ЧИСТОВ С.Д., кандидат медицинских наук, капитан медицинской службы¹

¹Центральный научно-исследовательский институт Военно-воздушных сил Минобороны России, г. Шелково, Московская область; ²Главный военный клинический госпиталь внутренних войск МВД России, г. Балашиха, Московская область



Результаты анализа анкетного опроса выявили ведущие факторы, которые оказывают неблагоприятное влияние на эффективность деятельности и зрительную работоспособность летного состава в полетах на вертолетах ночью с использованием очков ночного видения. Среди них: сложность полетного задания, условия полета, появление иллюзий пространственного положения вертолета. Авторами определены возможные способы уменьшения неблагоприятного воздействия этих факторов.

К л ю ч е в ы е с л о в а: полеты с использованием очков ночного видения, зрительная работоспособность, безопасность полетов.

Aleksandrov A.S., Golosov S.Yu., Davydov V.V., Lapa V.V., Minakov A.A., Sukhanov V.V., Chistov S.D. — Evaluation of condition and factors affecting activity effectiveness and visual performance of pilots who use night vision goggles during the helicopter flights. According to analysis of questionnaire authors revealed factors, which affect activity effectiveness, and visual performance of pilots who use night vision goggles during the helicopter flights. These are: difficulty of flight tasks, flying conditions, illusion of attitude. Authors gave possible ways to reduce an impact of these factors.

Key words: flight with night vision goggles, visual performance, aviation safety.

Опыт применения очков ночного видения (ОНВ) на вертолетах показал, что их использование нередко приводит к появлению субъективных признаков зрительного дискомфорта и снижению зрительной работоспособности. Эти нарушения могут быть связаны с длительной напряженной зрительной работой в специфических условиях световой среды (ночью, при сине-зеленом внутрикабинном освещении), а также с конструктивными, светотехническими и эксплуатационными характеристиками ОНВ, которые вызывают перенапряжение зрительной системы [3]. Профилактика воздействий неблагоприятных факторов, связанных с применением ОНВ, является важнейшим направлением в сохранении здоровья, высокой эффективности и безопасности деятельности экипажей вертолетов [4, 5]. Вместе с тем профилактическая работа будет успешной лишь в том случае, когда она направлена на устранение или снижение влияния наиболее значимых факторов.

Цель работы

Оценить условия и факторы, влияющие на эффективность деятельности и зрительную работоспособность летчика в полетах на вертолете ночью с использованием ОНВ.

Материал и методы

В исследовании приняли участие 13 летчиков, имевших опыт использования ОНВ в полетах на вертолете.

Основным методическим приемом была экспертная оценка (анкетный оп-

рос) неблагоприятных условий и факторов, влияющих на эффективность деятельности и зрительную работоспособность летчиков. В анкете предлагалось расположить факторы в ряд по степени важности их влияния. Фактору, которому летчик (эксперт) предписывал ведущую роль, отводилось первое место, остальные располагались в порядке убывания степени их важности.

Данные опроса подвергались математической обработке по типовой методике оценки и ранжирования неблагоприятных производственных факторов [1, 2]. Для каждого фактора вычисляли сумму рангов, затем разность между средней суммой рангов (по всем факторам) и средней суммой рангов для каждого из факторов. Далее оценивалась степень согласованности мнений опрашиваемых летчиков путем вычисления коэффициента конкордации Кэнделла (W). Если он существенно отличается от нуля ($W > 1$), то можно считать, что между мнениями экспертов имеется определенная согласованность. Значимость величины коэффициента конкордации оценивалась с помощью непараметрического критерия Пирсона χ^2 .

Результаты и обсуждение

Обработка полученных материалов показала, что коэффициент конкордации равен 0,47, а табличное значение критерия меньше расчетного для 5% уровня значимости, т. е. можно считать, что мнения летчиков согласуются. Согласованность мнений летчиков (экспертов) позволяет построить диаграмму рангов



для рассматриваемых факторов. На рисунке по оси абсцисс отложены факторы в порядке возрастания суммы рангов, а по оси ординат — суммы рангов. Чем меньше сумма рангов, тем выше значимость данного фактора.

Из приведенных данных следует, что наибольшее влияние на функциональное состояние и эффективность деятельности летных экипажей, использующих в полете ОНВ, оказывают такие факторы, как летная нагрузка, световые условия полета и отсутствие медицинской реабилитации органа зрения.

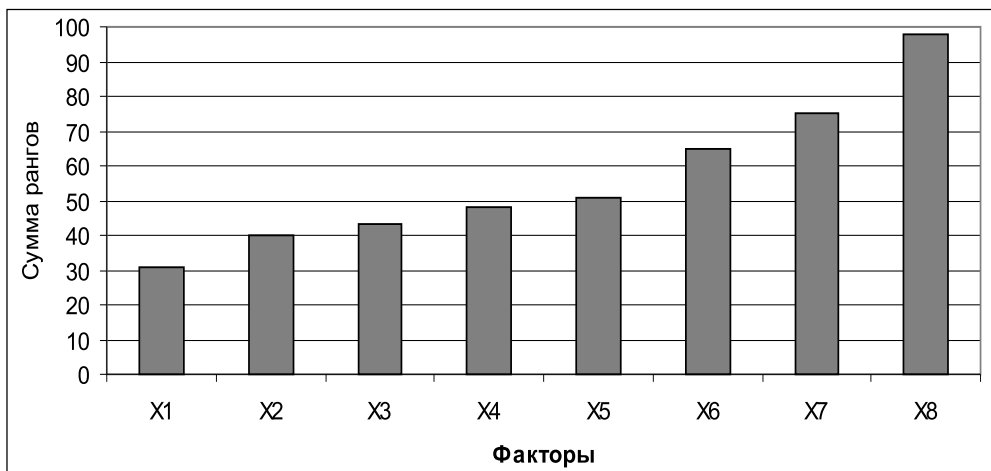
Приоритет, который имеет большая летная нагрузка среди ранжируемых факторов, обусловлен выраженным проявлением зрительного дискомфорта, прямо зависящего от продолжительности полета с ОНВ, а также затруднениями (и даже искажениями) восприятия внешней обстановки.

Результаты субъективной оценки летчиками характера затруднений при пилотировании вертолета с использованием ОНВ, представлены в таблице.

Прежде всего, летчики отметили изменение навыка глазомерной оценки высоты полета, расстояния до объектов и между ними. Это связано с тем, что использование ОНВ приводит к снижению точности оценки глубины пространства,

уменьшению числа зрительных признаков, содействующих формированию правильных представлений о геометрических размерах объектов и расстояниях между ними.

Изменение навыка глазомерной оценки проявляется в наибольшей степени при плохой видимости и на посадке. При этом частота контроля приборов находится в обратной зависимости от уровня *естественной ночной освещенности* (ЕНО): чем ниже ЕНО, тем чаще контролируются приборы (высотомер). Исключением (25%) являются те случаи, когда при низких уровнях ЕНО летчику необходимо обнаруживать и распознавать наземные объекты. В этих условиях, как отмечают летчики, они вынуждены в ущерб контролю показаний приборов отыскивать и распознавать трудноразличимые объекты. Поэтому структура сбора визуальной информации при низких уровнях ЕНО зависит и от характера полетного задания: в процессе пилотирования без поиска наземных объектов контроль приборов увеличивается, а при поиске и распознавании трудноразличимых объектов летчик в ущерб безопасности полета вынужден больше времени уделять контролю внекабинного пространства.



Факторы и их ранговая сумма

Примечания: X1 — чрезмерная летная нагрузка, X2 — световые условия полета, X3 — отсутствие медицинской реабилитации органа зрения, X4 — недостаточный отдых, X5 — боевой стресс, X6 — отвлечение внимания с ОНВ на приборы в кабине, X7 — недостаточная подготовка к полетам с использованием ОНВ, X8 — другие факторы.



Оценка летным составом характера затруднений при пилотировании вертолета с использованием ОНВ

Характер затруднения	Количество ответов, %	
	Да	Нет
Изменяются ли навыки глазомерной оценки высоты полета, расстояний до объектов и между ними, в т. ч.: — на высотах более 50 м; — на посадке (уменьшается расстояние); — при плохой видимости	72 18 27 27	28
Испытывали ли затруднения при считывании информации с приборов, переключая внимание с ОНВ на приборную доску?	23	77
Влияет ли уровень ЕНО на частоту переключения внимания с ОНВ на приборы? В зависимости от характера полетного задания при снижении ЕНО частота контроля приборов: — увеличивается; — уменьшается	100 75 25	
Возникали ли иллюзии в полете с использованием ОНВ, в т. ч.: — эпизодически; — крайне редко	61 38 23	39
Оказывали ли иллюзии негативное влияние на надежность пространственной ориентировки?	23	77

Сам процесс восприятия приборной информации при переносе взгляда на приборную доску не вызывает у летчика существенных затруднений (на это указали 77% летчиков). Качество считывания показаний приборов оценивается по пятибалльной шкале в среднем на 4,14 балла.

Неблагоприятное влияние на качество пилотирования и безопасность полета могут оказать возникающие в ночных полетах с ОНВ иллюзии пространственного положения. Появление иллюзорных ощущений отмечено летчиками в 61% случаев. Чаще встречались иллюзии крена, тангажа, снижения (или увеличения) высоты полета, «посадки в яму». В большинстве случаев иллюзии имели кратковременный характер (2–10 с), однако встречались иллюзии и большей продолжительности. В некоторых случаях иллюзии (смещения, сноса вертолета) «сопровождали» летчиков в течение всего полета. При этом важно отметить, что в 23% случаев иллюзии снижали надежность пространственной ориентировки летчика.

Заключение

Таким образом, результаты анализа анкетного опроса позволили выделить ведущие факторы, оказывающие неблагоприятное влияние на эффективность деятельности и работоспособность летного состава в полетах на вертолетах с ОНВ. К ним относятся: чрезмерная летная нагрузка, световые условия полета (ночью, при сине-зеленом внутрикабинном освещении), возникновение иллюзий пространственного положения вертолета, а также отсутствие мероприятий по поддержанию и восстановлению зрительной работоспособности летного состава.

Снижение негативного влияния вышеперечисленных факторов может быть достигнуто следующими путями, которые в той или иной степени входят в сферу деятельности медицинской службы:

- соблюдением режимов труда и отдыха, норм летной нагрузки;
- ознакомлением летного состава с психофизиологическими особенностями восприятия и иллюзиями пространствен-



ного положения в полетах ночью с ОНВ;
— усилением врачебного контроля за функциональным состоянием органа зрения летного состава, выполняющего

полеты с ОНВ, во всех звеньях системы медицинского обеспечения;
— использованием методов восстановления зрительной работоспособности.

Литература

1. Априорное ранжирование факторов: Методические указания. — Хабаровск: ХГТУ. — 2004. — 18 с.
2. Галкин А.Ф., Хусаинова Р.Г. Оценка и ранжирование неблагоприятных производственных факторов на нефтегазовом предприятии Севера // Фундаментальные исследования. — 2012. — № 6. — С. 637–640.
3. Давыдов В.В., Иванов А.И., Лапа В.В. Зрительная работоспособность летчика при использовании очков ночного видения

// Авиакосм. и экол. мед. — 2007. — № 7. — С. 13–17.

4. Иванов А.И., Рябинин В.А., Голосов С.Ю. Повышение зрительной работоспособности летчиков армейской авиации при использовании очков ночного видения // Воен.-мед. журн. — 2009. — Т. 330, № 6. — С. 76–77.

5. Кондратьев А.С., Лапа В.В., Чунтул А.В. Системный подход к оптимизации взаимодействия летчика с приборами ночного видения // Авиационная и космическая медицина, психология и эргономика: Сб. трудов. — М.: Полёт. — 1995. — С. 153–160.

ПО СТРАНИЦАМ ЗАРУБЕЖНОЙ МЕДИЦИНСКОЙ ПЕЧАТИ

Исследование эффективности вакцинопрофилактики гриппа в вооруженных силах США

В июньском номере за 2014 г. журнала *Ежемесячный доклад медицинского наблюдения*, издаваемого Центром наблюдения за здоровьем вооруженных сил США¹, опубликован анализ эффективности вакцинации против гриппа в период подъема его сезонной заболеваемости (29 сентября 2013–15 февраля 2014 г.)². Исследование проводилось научными подразделениями трех видов вооруженных сил США: Армии, ВВС и ВМФ. Исследованию подверглись три контингента: военнослужащие активного компонента (новобранцы не включались), гражданский персонал МО и члены семей (включая детей). В каждой из трех групп переболевшие гриппом сравнивались с неболевшими соответствующего возраста и пола. Диагноз и контакт с вирусом подтверждался клиническими и лабораторными данными, включая обратнo-транскриптазную полимеразную цепную реакцию (RT-PCR) и культивирование вируса. Изучалась эффективность двух видов вакцин: инактивированной и живой ослабленной.

Результаты: вакцинация военнослужащих инактивированной вакциной неэффективна, а вакцинация живой вакциной дает даже определенный отрицательный эффект. Вакцинация гражданского персонала и членов семей обладает умеренной эффективностью. Авторский коллектив указывает на необходимость более широких и углубленных исследований для выяснения неэффективности действующего подхода к вакцинопрофилактике гриппа у военнослужащих, например роли многолетнего обязательного ежегодного вакцинирования.

¹ О Центре и его основном издании см.: Воен.-мед. журн. — 2013. — Т. 334, № 3. — С. 66, сноски 1 и 2.

² Mid-Season Influenza Vaccine Effectiveness Estimates for the 2013–2014 Influenza Season / Cost A.A. et al. // Medical Surveillance Monthly Report / Armed Forces Health Surveillance Center. — 2014. — Vol. 21, N 6. — P. 15–17. PDF. URL: http://afhsc.army.mil/viewMSMR?file=2014/v21_n06.pdf#Page=01 (дата обращения: 04.07.2014).