

§10 ЧЕЛОВЕК И ТРУД

Зинкин В.Н., Шешегов П.М.

АНАЛИЗ ПРОФЕССИОНАЛЬНО ОБУСЛОВЛЕННОЙ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ЛЕТНОГО СОСТАВА ГОСУДАРСТВЕННОЙ АВИАЦИИ И РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОФИЛАКТИКЕ НАРУШЕНИЙ ОПОРНО-ДВИГАТЕЛЬНОГО АППАРАТА

Аннотация. По материалам отчетов врачебно-летной экспертизы изучена заболеваемость летно-подъёмного состава государственной авиации во взаимосвязи с результатами медико-социальных исследований (объём выборки 242 человека). Установлено, что в структуре заболеваемости существенное место (максимальный удельный вес) занимают болезни опорно-двигательного аппарата (преимущественно остеохондроз и сколиоз позвоночника), органов кровообращения и болезни обмена веществ, негативно сказывающиеся на надёжности профессиональной деятельности и обуславливающие уменьшение профессионального долголетия представителей этой социо-профессиональной группы. Методология исследования основана на методах медицины труда, социологии медицины, авиационной медицины, гигиены труда, психофизиологии труда. Показано, что профилактику заболеваний опорно-двигательного аппарата следует проводить с этапа отбора кандидатов к обучению и курсантов лётных училищ с помощью проведения рентгенологического и ультразвукового исследования. Обоснованы предложения в систему профотбора и динамического медицинского обследования летного состава, внедрение которых в практику авиационной медицины приведет к более раннему выявлению патологии позвоночника, снижению заболеваемости и увеличению профессионального долголетия летно-подъёмного состава государственной авиации.

Ключевые слова: летный состав, условия труда, медицина труда, заболеваемость летного состава, социология авиационной медицины, физиология летного труда, психология летного труда, опорно-двигательный аппарат, авиационная психофизиология, врачебно-летная экспертиза.

Abstract. Reports on materials medical-flight examination studied the incidence of aircraft lifting of the state of aviation in conjunction with the results of medical and social studies (sample size 242). It was found that the structure of morbidity significant place (maximum weight) are diseases of the musculoskeletal system (osteochondrosis and primarily scoliosis of the spine) of the circulatory system and metabolic diseases that affect the reliability of professional work and causes a decrease in professional longevity representatives of socio-professional group. The research methodology is based on the methods of occupational medicine, sociology, medicine, aviation medicine, occupational health, psychophysiology of labor. It is shown that prevention of diseases of the musculoskeletal system should be carried out with the stage of selection of candidates for training cadets and flight schools with the help of X-ray and ultrasound. The proposal for a system of professional selection and dynamic medical examination of flight personnel, the introduction of which into the practice of aviation medicine will lead to earlier detection of diseases of the spine, reduce morbidity and increase career longevity aircraft lifting of the state of aviation.

Key words: medical-flight expertise, aviation psychophysiology, Psychology Flight labor, locomotor apparatus, flight physiology of labor, Sociology of Aviation Medicine, morbidity flight personnel, occupational medicine, working conditions, flight personnel.

Рост научно-технического прогресса, развитие и внедрение новых технологий ведут к модернизации существующих и созданию перспективных образцов летательных аппаратов. При этом происходит возрастание энерговооруженности летательных аппаратов, сопровождаемое увеличением риска неблагоприятного воздействия профессиональных факторов на состояние здоровья лётного состава (ЛС).

В процессе профессиональной деятельности ЛС подвергается комплексному воздействию вредных факторов, таких как высокое нервно-эмоциональное напряжение, перегрузки, статическое напряжение, шум, инфразвук, вибрация, электромагнитное излучение и др. [1-4, 13, 16, 18, 21-25] Это приводит не только к опасным для ЛС острым функциональным нарушениям, но и к развитию заболеваний, способствующих преждевременной дисквалификации летчика. По данным литературы 20% ЛС гражданской авиации в возрасте до 35 лет имеют диагноз, после 35 лет – соответственно 40 – 65%. Они чаще, чем лица соответствующих возрастов других профессий, страдают заболеваниями сердечно-сосудистой системы (в 4 раза), нейросенсорной тугоухостью (в 3,7 раза), почечно-каменной болезнью (в 6 раз), остеохондрозом позвоночника (в 2,1 раза) [7, 9, 12, 20, 21].

Подтверждением этому являются данные по исследованию влияния авиационного шума на

ЛС и инженерно-технический состав. Неблагоприятная акустическая обстановка на рабочих местах обуславливает риск развития профессиональной тугоухости у авиационных специалистов. Нейросенсорная тугоухость в структуре ЛОР-заболеваемости и дисквалификации ЛС занимает одно из ведущих мест [4-11, 14-17].

Проблема изучения физиологии реабилитации нарушений опорно-двигательного аппарата (ОДА) актуальна в решении многих вопросов сохранения и укрепления здоровья людей. Заболевания костно-мышечной системы были признаны ВОЗ главным направлением мультидисциплинарных исследований на период 2000–2010 гг. Это в полной мере относится и к ЛС ВВС, что обусловлено воздействием пилотажных перегрузок, длительным пребыванием в статическом положении сидя, общей вертикальной вибрацией [1, 2, 12, 21].

Цель исследования

Изучить структуру заболеваемости ЛС ВВС и выработать предложения по профилактике заболеваний ОДА.

Материал и методы

По материалам отчетов врачебно-лётной экспертизы изучена заболеваемость ЛС. Всего обследовано 242 человека, из них 112 лётчиков

(46,3%), 48 штурманов (19,8%) и 82 (33,9%) других членов лётных экипажей (бортинженер, борттехник и др.).

Результаты и обсуждение

Здоровыми признаны 68 человек (28,1%), из них летчиков 27 человек (11,1%), штурманов 16 человек (6,6%) и других членов лётных экипажей – 25 человек (10,4%).

В таблице 1 приведено распределение лётчиков и штурманов по видам авиации в зависимости от наличия клинического диагноза.

Как следует из таблицы 1, большинство летчиков (75,9%) и штурманов (66,7%) имеют заболевания различного генеза. Если провести аналогичное сравнение относительно всей выборке (242 человека), то 71,9% обследованных, имеют патологию, не ограничивающую годность к лётной работе, причем у половины из них выявлены заболевания с поражением двух и более органов и систем.

В таблице 2 приведены данные частота встречаемости различных классов болезней у ЛС. У 41,3% ЛС имеется заболевание ОДА, проявляющееся чаще всего в виде остеохондроза и сколиоза позвоночника. Второе место (29,3%) занимают болезни сердечно-сосудистой системы. В основном это НЦД и гипертоническая болезнь, реже встречаются ИБС и патологии венозной системы (варикозное расширение вен нижних конечностей, геморрой).

На третьем месте (20,2%) болезни, связанные с нарушением обмена веществ (ожирение алиментарно-конституционального генеза). Причем у 16,5% обследованных ожирение часто сочетается с заболеваниями сердечно-сосудистой системы. Обращает на себя внимание тот факт, что перечисленные выше три вида патологии наиболее часто выявлены в возрасте 31 – 40 лет.

Более детальный анализ патологии ОДА у ЛС позволил установить, что дегенеративно-дистрофические процессы позвоночника у лётчиков встречаются в 15% случаев, а у штурманов и других членов лётных экипажей в 2,5 раза реже (в 6% случаев и штурманов и других членов экипажей).

В таблице 3 представлена заболеваемость ОДА у летчиков и штурманов в зависимости от вида авиации.

Наиболее часто заболевания ОДА встречаются у летчиков и штурманов ИБА (табл. 3).

Результаты анализа показывают, что у лётчиков заболевания ОДА начинают встречаться с 30 летнего возраста и достигают максимума в возрасте в 36 – 40 лет. У штурманов эти цифры соответствуют 25 годам и 36 – 40 годам. В молодом возрасте у ЛС чаще встречается остеохондроз грудного и поясничного отдела позвоночника. С возрастом процесс охватывает все отделы позвоночника и к 50 годам до 80% обследованных имели диагноз – распространенный остеохондроз позвоночника. Небольшая часть ЛС (до 5%) имели диагноз сколиоз грудного отдела позвоночника, а кроме того имело место сочетание указанных патологий ОДА.

Таким образом, из анализа заболеваемости ЛС видно, что в структуре заболеваемости большую часть занимают болезни ОДА, органов кровообращения и болезни обмена веществ (ожирение). Нарушения обмена веществ наблюдаются с 30 летнего возраста, а дегенеративно-дистрофические изменения позвоночника с 30 – 35 лет. Это обусловлено тем, что ЛС при выполнении полётного задания длительное время находится в сидячем положении, поэтому позвоночные мышцы испытывают повышенную нагрузку, что способствует развитию патологические состояния в виде деформирующего остеохондроза, грыжи межпозвонковых дисков, сколиоза, неврита, невралгии, миозита.

Полученные нами данные соответствуют сведениям, полученным при обследовании ЛС гражданской авиации [5-11]. Так, уже после 35 лет у 70 – 80% летной популяции с вероятностью 0,62 – 0,82 развиваются хронические болезни позвоночника с болевым синдромом, предстательной железы и почек, вегетативные дистонии, нарушение ритма и трофики сердца, истощение нервной системы, психические состояния ипохондрии и депрессии.

В настоящее время активно ведется поиск наиболее эффективных, физиологически обоснованных методов и подходов к реабилитации заболеваний ОДА для оздоровления ЛС. Основ-

Таблица 1.

Распределение лётчиков и штурманов по видам авиации

Вид авиации*	Лётчики (n=112)		Штурманы (n=48)	
	Практически здоровые	Имеющие заболевания	Практически здоровые	Имеющие заболевания
ИБА	11 (9,8%)	38 (33,9%)	10 (20,8%)	21 (43,8%)
ВТА	6 (5,4%)	27 (24,1%)	4 (8,3%)	10 (20,8%)
ВА	10 (8,9%)	20 (17,9%)	2 (4,2%)	1 (2,1%)
Итого	27 (24,1%)	85 (75,9%)	16 (33,3%)	32 (66,7%)

Примечание: n – количество обследуемых в группе.

* Вид авиации: ИБА – истребительно-бомбардировочная, ВТА – военно-транспортная, ВА – вертолетная авиация.

Таблица 2.

Частота встречаемости заболеваемости ЛПС

Классы болезней	Частота встречаемости, абс. (%)
Болезни эндокринной системы	49 (20,2%)
Болезни нервной системы	6 (2,5%)
Болезни органа зрения	42 (17,3%)
Нейросенсорная тугоухость	11 (4,5%)
Болезни ЛОР-органов	23 (9,5%)
Болезни органов кровообращения	71 (29,3%)
Болезни органов пищеварения	45 (18,6%)
Болезни костно-мышечной системы	100 (41,3%)
Болезни мочеполовой системы	18 (7,4%)

Таблица 3.

Заболеваемость ОДА в зависимости от вида авиации (%)

Вид авиации*	Лётчики	Штурманы
ИБА	33	35
ВТА	21	28
ВА	26	29

Примечание: * – см. табл. 1.

ными направлениями, в рамках которых в настоящее время проводятся лечебно-профилактические мероприятия заболевания ЛС, являются профессиональный врачебный отбор и динамическое наблюдение [21].

ЛС ежегодно проходит освидетельствование врачебно-лётной комиссией (амбулаторно или стационарно) на предмет годности к лётной работе. Лицам, имеющим отклонения в состоянии здоровья, проводятся ежеквартальные медицинские осмотры. Раз в полгода проводится углубленный медицинский осмотр с привлечением терапевта и невролога. Основной задачей динамического наблюдения за лицами с заболеваниями ОДА является своевременная и полная реализация всех лечебно-профилактических мероприятий:

- систематическое врачебное наблюдение;
- в необходимых случаях – индивидуальный режим труда (в том числе полётов) и отдыха;

- проведение лечебной физкультуры;
- исключение вредных привычек;
- ежеквартальный осмотр невролога;
- санаторно-курортное лечение.

К методам выявления заболеваний ОДА у ЛС относятся:

- активное и целенаправленное выявление жалоб;
- осмотры невролога при медицинских осмотрах и по показаниям;
- рентгенография позвоночника плановая (при первом стационарном освидетельствовании в тридцать лет и при очередном стационарном освидетельствовании) и по показаниям.

Считаем целесообразным профилактику заболеваний ОДА начинать с этапа отбора кандидатов к обучению и курсантов лётных училищ с помощью проведения рентгенологического и ультразвукового исследования. Основанием для

этого являются данные всероссийской диспансеризации 2002 года, согласно которым ОДА занимает первое место среди заболеваний детского и подросткового возраста.

В клинике остеохондроза выделяют четыре ведущих синдрома: вегетативный, корешковый, вегетососудистый (при котором вовлекаются в процесс сосуды и близлежащие вегетативные ганглии) и дистрофический. При клинических формах заболеваний ОДА, когда появляются жалобы и имеются клинические симптомы, проводится комплекс лечебных мероприятий, включающий в себя медикаментозную терапию, сеансы мануальной терапии, физиотерапию, лечебную физкультуру. Лицам же с доклиническими формами, не имеющими клинических симптомов заболевания даже при наличии рентгенологических признаках патологии ОДА, практически никакие лечебно-оздоровительные мероприятия в настоящее время не проводятся. Поэтому считаем целесообразным уже с этого этапа у ЛС необходимо использование массажа и физиотерапии, что будет способствовать замедлению прогрессирования заболеваний.

С профилактической и лечебной целью целесообразно применение разгрузочных методов воздействия на позвоночник ЛС, особенно в послеполюетном периоде. Одним из таких эффективных методов для профилактики и лечения заболеваний позвоночника является использование термической массажной кровати. Это относительно новое физиотерапевтическое оборудование, включающее в себя комплекс лечебных воздействий. На рынке представлено большое количество термомассажных кроватей от производителей различных фирм. Каждый вид представлен своим комплексом физиотерапевтического воздействия на организм. Предлагаем в системе профилактики болевого синдрома и травматического повреждения структур позвоночника гравитационного генеза, а также нейрососудистых нарушений нижних конечностей использовать термическую массажную кровать "НУ-7000Е" (производства корейской компании "Migun Medical Instrument Co.Ltd"; регистрационное удостоверение Минздрава РФ "ФС №2005/1701"). Она включает комплекс физиотерапевтических методов:

1. Акупунктура. Нефритовые массажные головки перемещаются по спине больного, проходя по точкам акупунктуры. Точки акупунктуры на человеческом теле связаны со всеми органами. Этот метод воздействия, примененный на определенном участке организма, оказывает анальгезирующее действие.
2. Термотерапия с применением методов мокса. Это лечебная процедура, основанная на сжигании лекарственных трав (мокса) непосредственно над точками акупунктуры для их стимуляции. Осуществляется локальное тепловое воздействие.
3. Массаж. Обычные потирания и поглаживания способствуют улучшению физического и психического состояния.
4. Точечный массаж (принцип пальцевого воздействия). Этот метод является одним из физиотерапевтических приёмов восточной медицины, который основан на надавливании на определенные части тела пальцами или ладонями с целью устранения болевых ощущений.
5. Инфракрасное излучение. Способствует ускорению обмена веществ за счет расширения капилляров и усиления кровотока.
6. Целебные свойства нефрита. Массаж с использованием нефрита приводит к повышению наружной температуры тела, улучшает кровообращение.

При выборе способа воздействия рекомендуем использовать термомассаж поясничного и шейно-грудного отделов позвоночника (соответственно режим 3 и режим 2).

Эффект массажа окажется более ощутимым, если поочередно применять основной и один из специальных режимов два раза в день с промежутком между сеансами не менее 4 часов. Автоматическое перемещение внутренних нефритовых массажных головок вдоль нижней части тела способствует расслаблению пациента независимо от роста.

Для оценки эффективности целесообразно применение комплекса методов, включающего диагностику функционального состояния позвоночного столба и внутренних органов (с помощью автоматизированной диагностической системы «АМСАТ»); мануальное обследова-

ние; исследование функционального состояния системы центральной и периферической гемодинамики (с помощью анализатора параметров кровообращения осциллометрический); субъективную оценку состояния.

Таким образом, систематическое применение термомассажной кровати ЛС, особенно в послеполетном периоде, будет способствовать профилактике патологии гравитационного генеза и расширению методов реабилитации.

Заключение

Регулярное изучение условий труда ЛС показывает, что сама среда обитания экипажа являются факторами риска потери того уровня здоровья, который необходим для продолжения лётной работы. На здоровье ЛС большое влияние оказывает научно-технический прогресс в авиации, который повышает уровень сложности полёта, социальной ответственности членов лётных экипажей на фоне ухудшения физиологических гигиенических условий труда.

Анализ заболеваемости ЛС показал, что в структуре заболеваемости большую часть занимают болезни ОДА, органов кровообращения и болезни обмена веществ (ожирение). Эти заболевания наиболее часто выявлены в возрасте 31 – 40 лет. С нашей точки зрения, основной причиной дегенеративно-дистрофические изменений позвоночника у ЛС является специфика лётного труда, что совпадает с точкой зрения и других авторов [2, 12].

Предлагаем в существующую систему профотбора и динамического медицинского обследования летного состава ввести ряд дополнительных мероприятий:

- для раннего выявления патологии ОДА при отборе кандидатов к обучению и курсантов

лётных училищ проводить в обязательном порядке рентгенологического и ультразвукового исследования позвоночника;

- рентгенологического и ультразвукового исследования позвоночника проводить всему ЛС при прохождении освидетельствования врачебно-лётной комиссии в стационарных условиях;
- начинать проведения комплекса лечебно-профилактических мероприятий у ЛПС при выявлении патологии ОДА у ЛС без клинических проявлений;
- в систему профилактики патологии ОДА у ЛС включить использование термической массажной кровати.

Считаем, что внедрение указанных мероприятий в повседневную практику авиационной медицины приведет к более раннему выявлению патологии ОДА на различных этапах лётной деятельности, снижению заболеваемости и увеличению профессионального долголетия ЛС.

1. Установлено, что 41,3% летного состава имеют заболевания ОДА. В большей степени этим заболеваниям подвержены штурмана истребительно-бомбардировочной авиации.
2. Профилактику заболеваний ОДА надо начинать с этапа отбора кандидатов к обучению и курсантов лётных училищ с помощью проведения рентгенологического и ультразвукового исследования.
3. С профилактической и лечебной целью необходимо использовать разгрузочные методы воздействия на позвоночник, особенно в послеполетном периоде. Одним из эффективных методов для профилактики и лечения заболеваний позвоночника является использование термической массажной кровати.

БИБЛИОГРАФИЯ

1. Ушаков И.Б., Богомоллов А.В., Кукушкин Ю.А. Психофизиологические механизмы формирования и развития функциональных состояний // Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова. 2014. Т. 100. № 10. С. 1130-1137.
2. Ушаков И.Б., Богомоллов А.В., Кукушкин Ю.А. Принципы организации контроля и оптимизации функционального состояния операторов // Безопасность жизнедеятельности. 2006. № 1. С. 4-10.
3. Солдатов С.К., Зинкин В.Н., Богомоллов А.В., Кукушкин Ю.А. Человек и авиационный шум. М.: Новые технологии, 2012. – 24 с. (приложение к журналу «Безопасность жизнедеятельности», № 9, 2012).

4. Ушаков И.Б., Богомолов А.В. Информатизация программ персонифицированной адаптационной медицины // Вестник Российской академии медицинских наук. 2014. № 5-6. С. 124-128.
5. Солдатов С.К., Богомолов А.В., Зинкин В.Н., Драган С.П. Проблемы обеспечения акустической безопасности персонала авиационной промышленности // Безопасность труда в промышленности. 2014. № 10. С. 58-60.
6. Солдатов С.К., Богомолов А.В., Зинкин В.Н., Аверьянов А.А., Россельс А.В., Пацкин Г.А., Соколов Б.А. Средства и методы защиты от авиационного шума: состояние и перспективы развития // Авиакосмическая и экологическая медицина. 2011. Т. 45. № 5. С. 3-11.
7. Моисеев Ю.Б., Кукушкин Ю.А., Богомолов А.В., Лозбин А.С. Метод расчета оценки повреждающего действия импульса воздушного давления при катапультировании летного состава // Проблемы безопасности полетов. 2010. № 11. С. 28-39.
8. Моисеев Ю.Б., Корженьянц В.А., Страхов А.Ю. Медико-биологические аспекты обеспечения безопасности катапультирования летного состава // Актуальные проблемы транспортной медицины. 2014. № 3 (37). С. 16-25.
9. Зинкин В.Н., Солдатов С.К., Богомолов А.В., Чистов С.Д., Россельс А.В. Методология исследования эффективности средств индивидуальной защиты от шума в расширенном частотном диапазоне // Безопасность жизнедеятельности. 2013. № 7. С. 2-8.
10. Зинкин В.Н., Солдатов С.К., Богомолов А.В., Драган С.П. Актуальные проблемы защиты населения от низкочастотного шума и инфразвука // Технологии гражданской безопасности. 2015. Т. 12. № 1. С. 90-96.
11. Зинкин В.Н., Богомолов А.В., Драган С.П., Ахметзянов И.М. Анализ рисков здоровью, обусловленных сочетанным действием шума и инфразвука // Проблемы анализа риска. 2011. Т. 8. № 4. С. 82-92.
12. Зинкин В.Н., Богомолов А.В., Ахметзянов И.М., Шешегов П.М. Экологические аспекты безопасности жизнедеятельности населения, подвергающегося действию авиационного шума // Теоретическая и прикладная экология. 2011. № 3. С. 97-101.
13. Зинкин В.Н., Ахметзянов И.М., Солдатов С.К., Богомолов А.В. Медико-биологическая оценка эффективности средств индивидуальной защиты от шума // Медицина труда и промышленная экология. 2011. № 4. С. 33-34.
14. Зинкин В.Н., Ахметзянов И.М., Драган С.П., Богомолов А.В. Особенности сочетанного действия шума и инфразвука на организм // Безопасность жизнедеятельности. 2011. № 9. С. 2-10.
15. Зинкин В.Н. Нейросенсорная тугоухость: оценка риска и профилактика // Авиакосмическая и экологическая медицина. 2013. Т. 47. № 4. С. 61.
16. Жданько И.М., Зинкин В.Н., Солдатов С.К., Богомолов А.В., Шешегов П.М. Фундаментальные и прикладные аспекты профилактики неблагоприятного действия авиационного шума // Авиакосмическая и экологическая медицина. 2014. Т. 48. № 4. С. 5-16.
17. Драган С.П., Солдатов С.К., Богомолов А.В., Дроздов С.В., Поляков Н.М. Оценка акустической эффективности средств индивидуальной защиты от экстрааурального воздействия авиационного шума // Авиакосмическая и экологическая медицина. 2013. Т. 47. № 5. С. 21-26.
18. Бухтияров И.В., Кукушкин Ю.А., Богомолов А.В., Васильев А.Ю., Ядов В.В. Оценка кумулятивных эффектов влияния пилотажных перегрузок на шейный отдел позвоночника методом мета-анализа // Авиакосмическая и экологическая медицина. 2001. Т. 35. № 3. С. 18-24.
19. Аверьянов А.А., Зотов В.А., Твердохлеб В.А., Тазетдинов Р.Г., Дворников М.В., Богомолов А.В., Шитов А.А. Методическое обеспечение и результаты физиолого-гигиенических исследований авиационного бронежилета // Проблемы безопасности полетов. 2010. № 10. С. 30-35.
20. Чистов С.Д., Солдатов С.К., Зинкин В.Н., Поляков Н.М. Характеристика слуховых функций и вегетативных реакций у инженерно-технического персонала аэродромов при использовании индивидуальных противошумов // Проблемы безопасности полетов. 2014. № 6. С. 33-41.
21. Шешегов П.М., Зинкин В.Н. Проблемы экспертизы воздействия высокоинтенсивного шума на специалистов Военно-воздушных сил // Военно-медицинский журнал. 2012. № 1. С. 51-54.
22. Богомолов А.В., Кукушкин Ю.А. Автоматизация персонифицированного мониторинга условий труда // Автоматизация. Современные технологии. 2015. № 3. С. 6-8.
23. Зинкин В.Н., Солдатов С.К., Богомолов А.В., Шведов А.П. Обоснование использования специалистами средств индивидуальной защиты при воздействии авиационного шума // Информатика и системы управления. 2009. № 4. С. 139-141.
24. Зинкин В.Н., Солдатов С.К., Богомолов А.В., Пирожков М.В. Источники высокоинтенсивных акустических колебаний в авиации и пути их снижения // В сборнике докладов Всероссийской научно-практиче-

ской конференции с международным участием «Защита населения от повышенного шумового воздействия» / Под редакцией Н.И.Иванова. СПб, 2014. С. 508-509.

25. Богомолов А.В., Кукушкин Ю.А., Солдатов С.К., Ахметзянов И.М., Зинкин В.Н., Шешегов П.М. Экологические аспекты безопасности жизнедеятельности населения, подвергающегося кумулятивному воздействию авиационного шума // В сборнике докладов Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Защита населения от повышенного шумового воздействия» / Под редакцией Н.И.Иванова. СПб, 2014. С. 670-677.

REFERENCES (TRANSLITERATED)

1. Ushakov I.B., Bogomolov A.V., Kukushkin Yu.A. Psikhofiziologicheskie mekhanizmy formirovaniya i razvitiya funktsional'nykh sostoyanii // Rossiiskii fiziologicheskii zhurnal im. I.M. Sechenova. 2014. T. 100. № 10. S. 1130-1137.
2. Ushakov I.B., Bogomolov A.V., Kukushkin Yu.A. Printsipy organizatsii kontrolya i optimizatsii funktsional'nogo sostoyaniya operatorov // Bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti. 2006. № 1. S. 4-10.
3. Soldatov S.K., Zinkin V.N., Bogomolov A.V., Kukushkin Yu.A. Chelovek i aviatsionnyi shum. M.: Novye tekhnologii, 2012. – 24 s. (prilozhenie k zhurnalu «Bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti», № 9, 2012).
4. Ushakov I.B., Bogomolov A.V. Informatizatsiya programm personifitsirovannoi adaptatsionnoi meditsiny // Vestnik Rossiiskoi akademii meditsinskikh nauk. 2014. № 5-6. S. 124-128.
5. Soldatov S.K., Bogomolov A.V., Zinkin V.N., Dragan S.P. Problemy obespecheniya akusticheskoi bezopasnosti personala aviatsionnoi promyshlennosti // Bezopasnost' truda v promyshlennosti. 2014. № 10. S. 58-60.
6. Soldatov S.K., Bogomolov A.V., Zinkin V.N., Aver'yanov A.A., Rossel's A.V., Patskin G.A., Sokolov B.A. Sredstva i metody zashchity ot aviatsionnogo shuma: sostoyanie i perspektivy razvitiya // Aviakosmicheskaya i ekologicheskaya meditsina. 2011. T. 45. № 5. S. 3-11.
7. Moiseev Yu.B., Kukushkin Yu.A., Bogomolov A.V., Lozbin A.S. Metod rascheta otsenki povrezhdayushchego deistviya impul'sa vozdušnogo davleniya pri katapul'tirovanii letnogo sostava // Problemy bezopasnosti poletov. 2010. № 11. S. 28-39.
8. Moiseev Yu.B., Korzhen'yants V.A., Strakhov A.Yu. Mediko-biologicheskie aspekty obespecheniya bezopasnosti katapul'tirovaniya letnogo sostava // Aktual'nye problemy transportnoi meditsiny. 2014. № 3 (37). S. 16-25.
9. Zinkin V.N., Soldatov S.K., Bogomolov A.V., Chistov S.D., Rossel's A.V. Metodologiya issledovaniya effektivnosti sredstv individual'noi zashchity ot shuma v rasshirennom chastotnom diapazone // Bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti. 2013. № 7. S. 2-8.
10. Zinkin V.N., Soldatov S.K., Bogomolov A.V., Dragan S.P. Aktual'nye problemy zashchity naseleniya ot nizkochastotnogo shuma i infrazvuka // Tekhnologii grazhdanskoi bezopasnosti. 2015. T. 12. № 1. S. 90-96.
11. Zinkin V.N., Bogomolov A.V., Dragan S.P., Akhmetzyanov I.M. Analiz riskov zdorov'yu, obuslovlennykh sochetannym deistviem shuma i infrazvuka // Problemy analiza riska. 2011. T. 8. № 4. S. 82-92.
12. Zinkin V.N., Bogomolov A.V., Akhmetzyanov I.M., Sheshegov P.M. Ekologicheskie aspekty bezopasnosti zhiznedeyatel'nosti naseleniya, podvergayushchegosya deistviyu aviatsionnogo shuma // Teoreticheskaya i prikladnaya ekologiya. 2011. № 3. S. 97-101.
13. Zinkin V.N., Akhmetzyanov I.M., Soldatov S.K., Bogomolov A.V. Mediko-biologicheskaya otsenka effektivnosti sredstv individual'noi zashchity ot shuma // Meditsina truda i promyshlennaya ekologiya. 2011. № 4. S. 33-34.
14. Zinkin V.N., Akhmetzyanov I.M., Dragan S.P., Bogomolov A.V. Osobennosti sochetannogo deistviya shuma i infrazvuka na organizm // Bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti. 2011. № 9. S. 2-10.
15. Zinkin V.N. Neirosensornaya tugoukhost': otsenka riska i profilaktika // Aviakosmicheskaya i ekologicheskaya meditsina. 2013. T. 47. № 4. S. 61.
16. Zhdan'ko I.M., Zinkin V.N., Soldatov S.K., Bogomolov A.V., Sheshegov P.M. Fundamental'nye i prikladnye aspekty profilaktiki neblagopriyatnogo deistviya aviatsionnogo shuma // Aviakosmicheskaya i ekologicheskaya meditsina. 2014. T. 48. № 4. S. 5-16.
17. Dragan S.P., Soldatov S.K., Bogomolov A.V., Drozdov S.V., Polyakov N.M. Otsenka akusticheskoi effektivnosti sredstv individual'noi zashchity ot ekstraauralnogo vozdeistviya aviatsionnogo shuma // Aviakosmicheskaya i ekologicheskaya meditsina. 2013. T. 47. № 5. S. 21-26.
18. Bukhtiyarov I.V., Kukushkin Yu.A., Bogomolov A.V., Vasil'ev A.Yu., Yadov V.V. Otsenka kumulyativnykh effektivnykh vliyaniya pilotazhnykh peregruzok na sheyni otdel pozvonochnika metodom meta-analiza // Aviakosmicheskaya i ekologicheskaya meditsina. 2001. T. 35. №3. S. 18-24.

19. Aver'yanov A.A., Zotov V.A., Tverdokhlebl V.A., Tazetdinov R.G., Dvornikov M.V., Bogomolov A.V., Shitov A.A. Metodicheskoe obespechenie i rezul'taty fiziologo-gigienicheskikh issledovaniy aviatsionnogo bronezhileta // Problemy bezopasnosti poletov. 2010. № 10. S. 30-35.
20. Chistov S.D., Soldatov S.K., Zinkin V.N., Polyakov N.M. Kharakteristika slukhovykh funktsii i vegetativnykh reaktsii u inzhenerno-tekhnicheskogo personala aerodromov pri ispol'zovanii individual'nykh protivoshumov // Problemy bezopasnosti poletov. 2014. № 6. S. 33-41.
21. Sheshegov P.M., Zinkin V.N. Problemy ekspertizy vozdeistviya vysokointensivnogo shuma na spetsialistov Voenno-vozdushnykh sil // Voenno-meditsinskii zhurnal. 2012. № 1. S.51-54.
22. Bogomolov A.V., Kukushkin Yu.A. Avtomatizatsiya personifitsirovannogo monitoringa uslovii truda // Avtomatizatsiya. Sovremennye tekhnologii. 2015. № 3. S. 6-8.
23. Zinkin V.N., Soldatov S.K., Bogomolov A.V., Shvedov A.P. Obosnovanie ispol'zovaniya spetsialistami sredstv individual'noi zashchity pri vozdeistvii aviatsionnogo shuma // Informatika i sistemy upravleniya. 2009. № 4. S. 139-141.
24. Zinkin V.N., Soldatov S.K., Bogomolov A.V., Pirozhkov M.V. Istochniki vysokointensivnykh akusticheskikh kolebaniy v aviatsii i puti ikh snizheniya // V sbornike dokladov Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem «Zashchita naseleniya ot povyshennogo shumovogo vozdeistviya» / Pod redaktsiei N.I.Ivanova. SPb, 2014. S. 508-509.
25. Bogomolov A.V., Kukushkin Yu.A., Soldatov S.K., Akhmetzyanov I.M., Zinkin V.N., Sheshegov P.M. Ekologicheskie aspekty bezopasnosti zhiznedeyatel'nosti naseleniya, podvergayushchegosya kumulyativnomu vozdeistviyu aviatsionnogo shuma // V sbornike dokladov Vserossiiskoi nauchno-prakticheskoi konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem «Zashchita naseleniya ot povyshennogo shumovogo vozdeistviya» / Pod redaktsiei N.I.Ivanova. SPb, 2014. S. 670-677.