

УДК 331.101.1:004.056.(043.2)

Т.Є. Ударцева

ПРОФІЛАКТИЧНА СПРЯМОВАНІСТЬ АВІАЦІЙНОЇ МЕДИЦИНИ ЯК ШЛЯХ ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ В СИСТЕМІ “ЛЮДИНА – МАШИНА – СЕРЕДОВИЩЕ”

Інститут електроніки та систем управління НАУ, www.nau.edu.ua

Розглянуто психофізіологічні стани авіаційних спеціалістів, наслідком яких може бути втрата працездатності під час польоту. Запропоновано динамічний контроль рівня працездатності та надійності авіаційних екіпажів і диспетчерів методами рухових реакцій.

Вступ

Авіаційна медицина з перших років свого становлення приділяла особливу увагу питанням придатності та готовності людини до льотної роботи і має багаті традиції у профілактиці авіаційних подій (АП), які пов'язані з проблемами зниження рівня професійного здоров'я.

Саме в авіаційній медицині були сформовані базові концепції професійного здоров'я, гомеостатичного потенціалу, каскадної теорії формування стійкості організму до екстремальних факторів польоту, які визначили основні підходи до професійної медицини й загальну програму здоров'я [1–8].

На сучасному етапі розвитку авіації проблема людського фактора стала пріоритетною в забезпеченні безпеки польотів повітряних суден (ПС), тому інтерес до неї з боку професіоналів у всьому світі значно підвищився. Збільшення ролі помилки людини у виникненні АП настійно диктує розробку методів пошуку їх причин та обґрунтування профілактичних заходів [9].

Постановка завдання

Відповідно до концепції людського фактора в авіації АП є фактом порушення взаємодії трьох складових авіаційної системи: льотчика, ПС і середовища. Рівень автоматизації цієї системи, ступінь взаємної відповідності її складових частин забезпечуються за умов раціонального розподілу функцій між членами екіпажу, ПС і середовищем під час проектування системи, професійному відборі та професійній підготовці льотчиків.

Однак можливі ситуації, за яких порушуються рівні сумісності між людиною, ПС і середовищем, що були задані під час проектування, внаслідок чого виникають аварії та катастрофічні ситуації, коли цілісний комплекс повністю розпадається. Безпека експлуатації комплексів “льотчик – ПС – середовище”, які належать до класу автоматичних ергономічних систем, в екстремальних умовах функціонування повною мірою залежить від дій льотчика. Тому психофізіологічні методи дослідження повинні застосо-

уватися разом з медичними і психологічними на таких етапах підготовки та роботи авіаційних операторів:

- професійний відбір;
- індивідуалізація програм професійної підготовки;
- визначення рівня працездатності та надійності перед початком робочої зміни;
- аналіз здатності операторів успішно працювати в аварійній ситуації;
- упровадження реабілітаційних заходів і перевірка їх ефективності.

Аналіз причин втрати працездатності під час польоту

Медико-психологічна експертиза АП включає чотири етапи.

На першому етапі аналізу матеріалів засобів об'єктивного контролю, радіообміну, даних диспетчерської служби та іншої інформації виявляють помилкові дії льотчика. При цьому розрізняють помилки в техніці пілотування й експлуатації ПС:

- помилки керування ПС;
- помилки пілотажного орієнтування;
- помилки навігації;
- помилки обачності.

З психофізіологічної точки зору важливо виділити етап діяльності, на якому допущено помилку:

- сприйняття інформації;
- переробка інформації та прийняття рішення;
- виконання рішення.

На другому етапі аналізу помилкової дії льотчика оцінюють:

- особливості мотиву і мети дії льотчика, фактори, що спотворили їх;
- стан професійної готовності до виконання польотного завдання, характер і обсяг попередньої підготовки польоту;
- характеристика працездатності, зокрема функціональних резервів, психічного стану, особливості режиму праці й відпочинку (після відпустки, за весь період, останній місяць, тижень, літну зміну);

– рівень розвитку професійно важливих якостей льотчика.

До професійно важливих якостей належать:

– особистісні: довгострокова мотивація на професію льотчика, стійкість до несприятливих впливів, риси характеру (сміливість, цілеспрямованість та ін.), моральні якості (почуття боргу, чесність та ін.), соціальні якості (схильність до лідерства, правильні ціннісні орієнтації, дисциплінованість та ін.);

– інтелектуальні: розвиненість відчуттів і сприйняття, чіткість просторових уявлень, пам'ять, увага, здатність до орієнтування, розвиненість евристичного системного та образного мислення тощо;

– психофізіологічні: нервово-емоційна стійкість, стійкість до льотного навчання, монотонності та роботи в змушеному темпі;

– фізіологічні: вестибулярна стійкість; стійкість до значних перевантажень, тривалості, специфічних факторів польоту;

– фізичні: загальний фізичний розвиток (сила, швидкість, витривалість, координованість), фізична підготовленість до несприятливих факторів льотної діяльності.

Виявлення негативних якостей особистості льотчика, що можуть бути пов'язані з допущеною помилкою, не завершує аналіз причин помилкової дії.

На третьому етапі медико-психологічної експертизи АП вивчають компоненти авіаційно-транспортної системи для виявлення у ній недоліків, які стали причиною негативних якостей особистості льотчика або створили умови, що спровокували льотчика на виконання помилкової дії.

Організацію діяльності льотчика та умови праці оцінюють на основі вивчення:

– рівня льотного навантаження (після відпустки, на місяць, тиждень, льотну зміну);

– характеристик режиму праці, відпочинку та харчування;

– характеристик програми і засобів навчання та підготовки;

– стану системи професійного психологічного відбору.

Умови праці оцінюють, аналізуючи:

– характеристики факторів польоту;

– сумісність членів екіпажу;

– умови робочого місця;

– ергономічність та надійність засобів життєзабезпечення;

– стан керування польотами;

– характеристики всіх видів забезпечення польотів.

На четвертому, заключному етапі медико-психологічної експертизи АП розробляють ефективні профілактичні заходи [10].

Людина в системі “людина – машина – середовище” має меншу надійність, ніж технічні засоби внаслідок характерних для неї психофізіологічних обмежень. В.В. Козлов називає 42 небезпечні психофізіологічні фактори польоту, які поділяє на чотири групи, кожна з яких обумовлена особливостями [11]:

– функціонування психіки;

– функціонування аналізаторних систем;

– функціонування організму у цілому;

– професійної діяльності.

У разі раптової втрати в польоті працездатності (часткової чи повної) спостерігається одночасна дія деяких факторів – складних умов польоту, середовища (вібрації, бовтанки), емоційного стану пілота (соціальні умови), хронічних соматичних захворювань та наявності нервово-психічних розладів.

В усіх випадках втрати працездатності виявляють допольотний “фоновий” несприятливий стан. Головна небезпека у польоті – це стан психіки.

Більшість авіаційних катастроф трапляється в керованому польоті, коли екіпаж здоровий, а техніка в справному стані [12].

Психологічними стресорами, що виснажують льотчика під час польоту, є [13]:

– роздвоєння свідомості між ілюзорним та реальним світом льотчика у разі зорових, вестибулярних, геометричних ілюзій за простих та складних метеорологічних умов;

– дефіцит часу (3–5 с) на єдине правильне рішення в аварійній обстановці;

– постійний конфлікт між свідомістю та підсвідомістю в оцінюванні неповної, невизначеної конфліктної інформації під час польоту поза видимістю земних орієнтирів.

Обстеження льотного складу у віці 30–55 р. (вибірка – 1000 осіб) показали, що повні психофізіологічні резерви, які забезпечують витривалість до дії стрес-факторів, мають льотчики до 30 рр. – 65–75% досліджуваних, 30–35 рр. – 30–40 %, 41–45 рр. – 20–30 %, понад 50 рр. – 15–20 % [13].

Отримані дані підтверджують, що вік і тривалість стажу роботи виявляються як професійний ризик зниження рівня здоров'я.

Такі психофізіологічні фактори польоту, як дезорієнтація, ілюзії, монотонність, гіпокінезія, пароксизми (перерви), свідомості, фобія (страх), фіксовані установки (акцентуації), чинять особливий деструктивний вплив на процес психічної компенсації професійних ризиків, що загрожують життю.

У структурі медичної дискваліфікації, тобто позбавлення льотчика професії без його бажання, 46,9% становлять граничні нервово-психічні розлади.

Виснаження психофізіологічних резервів під впливом зазначених факторів ризику, обумовлених самим явищем польоту, призводить до збільшення ймовірності появи прогностичних ознак порушення психосоматичного здоров'я.

Ризик для різних вікових груп становить 0,3–0,6% (вибірка 500 осіб) [13].

Психофізіологічні фактори ненадійності як причини та передумови АП нерозривно пов'язані з загальним станом здоров'я льотчика та впливом різних негативних факторів польоту. Психофізіологічні причини зниження працездатності в польоті можна подати чотирма загальними та багатьма окремими механізмами [14].

До загальних механізмів належать дезорієнтація, кортико-вісцеральний механізм, вісцеро-кортикальний механізм і механізм нервово-психічних розладів та порушення свідомості.

Дезорієнтація виявляється як нерозуміння або ілюзорне уявлення про положення та динаміку руху літака в просторі або, запаморочення у поєднанні з вегетативними розладами (тахікардія, нудота, піт). В основі механізму дезорієнтації лежить надмірне збудження вестибулярного апарату з його рефлекторними зв'язками з окооруховими м'язами та центрами вегетативних функцій, а також структур центральної нервової системи. Дезорієнтація у формі запаморочення тісно пов'язана зі ступенем нервово-емоційного напруження. Для будь-якого вияву дезорієнтації створюються оптимальні умови у разі пілотування за приладами і недостатніх навичок, а також при швидкому та раптовому переході від візуального до пілотування за приладами. В останньому випадку дуже негативно впливають бовтанки з частотою більше 1 Гц або інтенсивні вібрації, що порушують функції зору [11].

Кортико-вісцеральний механізм полягає у тому, що за умов емоційного стресу й наявності у льотчиків прихованих нейрогуморальних порушень у вищих відділах центральної нервової системи останні можуть незвично впливати на організм у цілому. Пускові механізми мають емоційний характер і пов'язані зі станом напруження, неспокою, підвищеної пильності, страху та паніки у комбінації з впливом фізичних факторів зовнішнього середовища (перенавантаження, охолодження, гіпоксія, вібрація та ін.).

В організмі появляється надлишок адренотропного гормону, адреналіну, норадреналіну та порушується функціонування адренергіч-

них структур ретикулярної формації (функціональне роз'єднання моносинаптичних зв'язків і, як наслідок, стану ареактивності та ступору). Гіпервентиляція (гіпокапнії викликає алкалоз та утруднення дисоціації оксигемоглобіну і, як наслідок, аноксію тканин, а також спазм церебральних судин. Нарешті нервово-емоційний стрес у поєднанні з фізичним навантаженням у разі порушення режиму праці, відпочинку та харчування легко викликає гіпо- або гіперглікемічні реакції, що спричиняють передшоковий стан [11].

Вісцеро-кортикальний механізм або сомато-психогенний механізм має багато різних варіантів. Дуже рідко у вегетативно-соматичній сфері відбувається загострення хронічного захворювання, яке раптово призводить до повної непрацездатності льотчика аж до втрати свідомості, але у більшості випадків хронічні захворювання органів та систем справляють постійний несприятливий висхідний вплив на вищі відділи центральної нервової системи, у т. ч. на структурно-функціональні утворення апарату емоційного реагування. Цей негативний вплив може виявлятися в нездатності людини швидко й адекватно реагувати на нові умови в аварійній ситуації, у відсутності "стану готовності" або в дезінтеграції оперативного мислення.

Якщо напади стенокардії, інфаркт міокарду, гострий живіт загалом рідке явище, то непомітний вплив різної хронічної патології на емоційно-вольові якості та психічні функції льотчика – доволі розповсюджене явище.

Механізм нервово-психічних розладів та порушення свідомості – це раптовий та швидкий розвиток різних порушень психічної діяльності під впливом специфічно-складних умов льотної діяльності (бовтанки, грози, відмови матчастини та ін.) або монотонності, що знижують пильність (польоти над морем, на автопілоті, надто простих умовах). Такі порушення частіше спостерігаються у льотчиків молодого віку, які мають початкові форми психоневрозів, соматичних неврозів, приховані форми психопатій, малої епілепсії або навіть психозів. В одному варіанті, що відповідає монотонним умовам, льотчику здається, що не він керує літаком, а хтось інший, вся ситуація уявляється нереальною або до болі знайомою. Ці розлади свідомості поєднуються з неможливістю згадати щойно відданий наказ, замисленістю, відчуттям самотності або бажанням припинити політ. У найбільш сприятливому варіанті, що пов'язаний з напруженою та неперервною діяльністю, лімітом часу, спостерігаються короткі нервові "зриви" або пароксизмальні швидкоминучі порушення, що виявляються як нечітке сприй-

няття оточення, “втрата думки” або перерва у пам’яті на щойно здійснені дії. Ці явища нерідко поєднуються з адаптаційно-вегетативними зривами та напруженою руховою діяльністю [11].

Окремі механізми, на відміну від загальних, більш конкретні за своїми виявами виникають в особливих умовах польоту і більшою мірою пов’язані з психологічними функціями. До окремих механізмів належать ефекти дефіциту часу, невдалих команд, провалів у пам’яті, неправильної концентрації уваги, помірної бовтанки, нерозуміння принципу індикації приладів та ін.

Близько 80% льотного складу зазнають впливу понад 30 видів вестибулярних, зорових, тактильних ілюзій та їх численних комбінацій. Тому усе, що трапляється з екіпажем у польоті потребує розуміння реальних можливостей людини [15].

Надійність та ефективність діяльності льотчика – це функція його стану. Комплекс характеристик людини, використовуваний для оцінки її надійності, можна визначати через поняття “працездатність” (такий стан людини, за якого вона у певний момент часу відповідає усім вимогам до основних функцій, потрібних для виконання завдання). Працездатність – величина непостійна її змінювання в процесі виконання роботи залежать від індивідуальних особливостей оператора, рівня його підготовки, дій, які він виконує, організації робочого місця тощо. Тому створення стандартного режиму роботи не забезпечує потрібний рівень працездатності конкретного оператора протягом установленого часу.

Зниження працездатності та функціональних резервів відзначається тоді, коли порушується планування льотного навантаження, а також режим праці, відпочинку і харчування. Найчастіше виражений розвиток втоми виявляється у разі інтенсивного професійного навантаження, що перевищує фізіологічні та психологічні можливості конкретного льотчика, тривалих польотів та тривалих перерв у льотній роботі, детренованості психофізіологічних систем організму та ін. Зі зниженням функціональних резервів організму значно раніше розвивається втома в польоті. Із розвитком втоми потерпає пам’ять льотчика і всі дії (сенсорні, моторні, інтелектуальні) стають більш уповільненими. У кінцевому підсумку, це призводить до зниження надійності льотчика в ситуаціях, що потребують швидкої реакції, правильних оперативних рішень і дій. Крім того, різко погіршується витривалість до факторів польоту.

Втома є фізіологічною реакцією організму на будь-яку діяльність, однак, якщо не вдатися до відповідних заходів, спрямованих на відновлення

працездатності, розвиватиметься перевтома – патологічний стан. Перші його ознаки – порушення сну, підвищена втома, яка не проходить після нічного відпочинку, зниження звичайної активності, інтересу до роботи, мінливий настрій. У діяльності з’являються помилки, які трактують як “забування” [9].

Навіть у комерційних компаніях США частіше реєструються серйозні помилки екіпажу в результаті порушення стандартів режиму праці та відпочинку. З причин втоми помилки допускають, як правило, двомісні екіпажі, які працюють по 11 – 13 год [15].

Переважно розрізняють дві форми втоми: гостру та хронічну. Однак для операторської діяльності особливо значуща форма втоми, що займає проміжне положення між цими двома формами – кумулятивна чи втома, що нагромаджується [16].

Дія гострої втоми пов’язана передусім, з короткочасними порушеннями психомоторних реакцій у міру нагромадження втоми зазначені розлади психомоторних реакцій прогресують, частішають і, отже, призводять до зниження загальної ефективності оператора як основної ланки ергатичної системи “людина – машина – середовище”. Подібне зниження викликає збільшення потоку помилок людини аж до припинення діяльності.

Працездатність утомленого льотчика являє собою чергування нормальних показників ефективності керування з розладами психомоторних реакцій. Цим очевидно можна пояснити суперечливі результати опитування членів льотних екіпажів про їх суб’єктивну оцінку рівня втоми. Опитувані льотчики зазначають, що більшість показників їх працездатності зберігаються на досить високому рівні [11].

Льотчики схильні зменшувати значущість порушень психомоторних реакцій, особливо, якщо такі порушення трапляються рідко. З цієї причини суб’єктивні оцінки льотчиків часто неправильні. З одного боку, вони стверджують, що виконують польоти “досить надійно”, тоді як сторонньому спостерігачу видно, що стомлений льотчик допускає грубі помилки. З другого боку, при суб’єктивній оцінці обстежувані члени льотних екіпажів часто визнають, що вони втомилися і це узгоджується з даними об’єктивного спостереження.

Кумулятивна втома розвивається внаслідок неповноцінного відпочинку між декількома послідовними, повторними періодами напруженої або тривалої діяльності. Вона розвивається поступово протягом декількох днів чи тижнів. У результаті у льотчика погіршується техніка пілотування, у диспетчера – якість керування повітря-

ним рухом, тобто виникають зміни, обумовлені зниженням загального рівня функціонального стану оператора. Самооцінка льотчиків своєї працездатності неправильна і суперечлива. Проведені дослідження працездатності льотного складу показали, що більшість обстежених дотримувалися стохастичного алгоритму при роботі на приладі, що моделює реальну діяльність. Після нічного відпочинку досліджувані проводили динамічне групування, що виявилось показником вищих операторських якостей [16].

Проведений нами аналіз дослідження психофізичного стану екіпажів повітряних суден методами рухових реакцій виявив 13% осіб зі зниженими функціональними резервами.

У стані втоми ступінь взаємозалежності між різними показниками, що характеризують рухові реакції може відрізнятися від аналогічних показників у витривалому стані. Для перевірки цієї гіпотези були розраховані коефіцієнти кореляції Персона між показниками рухових реакцій у групі втомлених льотчиків (група А) та у групі з нормальним рівнем працездатності (група Б). Статистично значущими виявилися залежності між показниками тривалості ергографічного дослідження із застосуванням двох різних вантажів та показником помилкових дій за методикою "Абітурієнт", що призначення для визначення рухливості нервових процесів та уваги (вибірка 30 осіб), а також між максимальною амплітудою ергографа та показником помилкових дій ($P < 0,025$) у групі А. У групі між цими показниками немає достовірної залежності ($P > 0,05$). Отже кореляція між окремими психофізіологічними показниками залежить від стану організму і змінюється в часі.

Слід розрізняти два передпатологічні функціональні стани – перенапруження та перевтомлення. Якщо напруження фізіологічних функцій під час роботи (їх інтенсивність) перевищує певний рівень або триває довго, воно переходить у перенапруження.

Основною ознакою перенапруження є неадекватна регуляція функцій, яка призводить до несприятливих для організму змін, які є переважно зворотними. Ознаками неадекватності регуляції можуть бути порушення взаємозв'язку між окремими системами, неекономічне включення в регуляцію багатьох центрів. Виявити ознаки перенапруження вдається не завжди. У період втоми появляються зрівнювальна або парадоксальна фази умовно-рухових рефлексів. Коли перенапруження виражено не різко або розвивається в таких ланках функціональної системи, показники яких неможливо

безпосередньо ресструвати, то в динаміці роботи його ознаки можуть не виявлятися.

Однак у разі багатократного повторення перенапруження зрушення можна виявити за фізіологічними показниками. Процес хронічного перенапруження тісно пов'язаний з перевтомою.

Основним критерієм перевтоми є зниження працездатності, викликане роботою, яка не відновлюється в умовах відпочинку до початку наступного робочого дня [17].

З біофізичної точки зору істотним аспектом втоми є те, що якість діяльності льотчика погіршується залежно від тривалості і напруженості роботи під час виконанні цільових професійних завдань.

Наприклад, під впливом втоми в льотчика спостерігаються порушення відліку часу і тонкої рухової координації, підвищення мінливості показників працездатності і погіршення стандартних показників якості діяльності.

Зміни в організмі під впливом втоми можуть поступово призвести до розвитку патології. Але на початковому етапі такі зміни повністю зворотні. Передпатологічні функціональні стани не потребують при їх своєчасному виявленні лікувальних заходів.

Зміна режиму праці та відпочинку, правильне харчування, використання фізичних методів реабілітації можуть повністю відновити стан нормальної працездатності.

Тому ефективне збереження здоров'я авіаторів в умовах постійного впливу стресорів фізико-хімічної та соціально-біологічної природи можливе лише за умови динамічного контролю за психофізіологічними резервами, що забезпечують компенсацію порушення функцій та систем організму. Потрібно встановлювати ранні ознаки порушення здоров'я, коли біохімічні та функціональні зрушення ще повністю зворотні [13].

Висновки

Методики рухових реакцій можна використовувати у вигляді динамічного контролю працездатності.

Ступінь залежності між психофізіологічними показниками може бути критерієм відношення досліджуваного до групи зі зниженими фізіологічними резервами.

Сучасні комп'ютерні технології дозволяють створити базу даних для динамічного спостереження стану здоров'я кожного працівника.

Своєчасне впровадження реабілітаційних заходів дає можливість продовжити професійний вік льотчиків та диспетчерів, а виявлення ознак втоми попередити випадки зниження працездат-

ності у польоті, що дасть значний економічний ефект.

Список літератури

1. Пономаренко В.А. Категория здоровья как теоретическая проблема в авиакосмической медицине // Космическая биология. – М. – 1990. – №3. – С. 17–22.
2. Пономаренко В.А. Профессиональное здоровье личного состава категория боеготовности и боеспособности войск // Воен.-мед. журн. – 1991. – №3. – С. 54–57.
3. Пономаренко В.А., Разумов А.Н., Стародубов В.И., Шинкаренко В.С. Здоровье здоровых / Под ред. В.С. Шинкаренко. – М.: Междунар. ин-т восстановительной медицины, 1997. – 100 с.
4. Пономаренко В.А., Разумов А.Н. Новые концепции охраны и восстановления здоровья здорового человека в трудовой деятельности // Лекции для врачей-слушателей последипломной практики / Под ред. В.С. Шинкаренко. – М.: Медицина, 1996. – 152 с.
5. Пономаренко В.А., Дорошев В.Г., Кукушкин Е.А., Шалимов П.М. Автоматизированный диагностический комплекс для оценки уровня профессионального здоровья // Пробл. профилактики и реабилитации в авиационной и космической медицине. – С.Пб.: Политехника, 1994. – С. 14.
6. Разумов А.Н., Пономаренко В.А., Пискунов В.А. Здоровье здорового человека (Основы восстановительной медицины) / Под ред. В.С. Шинкаренко. – М.: Медицина, 1996. – 416 с.
7. Ступаков Г.П., Ушаков И.Б. Современные концепции здоровья человека в авиации: истоки, результаты, перспективы // Авиационная и космическая медицина, психология и эргономика: Сб. тр. / Под ред. Г.В. Ступакова. – М.: Полёт, 1995. – С. 194–206.
8. Шалимов П.М. Перспективы разработки экспертных систем медицинского контроля за состоянием функциональных резервов у летного состава // Совершенствование врачебного контроля за лётным составом: Сб. ст. для авиационных врачей / Под ред. В.В. Лапы. – М.: Воениздат, 1993. – С. 11–18.
9. Козлов В.В. Современные концепции анализа ошибочных действий летного состава // Вестн. – 1999. – №1. – МАКЧАК: – С. 33–39.
10. Козлов В.В. Медико-психологический анализ причин авиационных инцидентов // Вестн. МАКЧАК. – 1998. – №2, – С. 11–15.
11. Человеческий фактор: психофизиологические опасные факторы полета и их профилактика: Метод. пособие // Под ред. В.В. Козлова. – М.: МАКЧАК, 2000. – С. 6–7.
12. Дюпин С. Почему падают самолеты // Коммерсантъ ВЛАСТЬ. – 2002. – 29 янв.
13. Пономаренко В.А. Авиация, человек, дух. – М.: Магистр-пресс, 2000. – С. 86–110.
14. Исаакян Л.С. Медико-психологические проблемы надежности работы лётчиков современных транспортных самолётов гражданской авиации // Тр. Гос НИИГА. – М., 1970. Вып. 5. – С. 5–10.
15. Пономаренко В.А. Философия «лавочной авиации» – угроза безопасности полетов // Вестн. МАКЧАК. – 1998. – №2. – С. 49–54.
16. Аксенов О.Б. К вопросу прогноза и оперативной оценки работоспособности операторов авиационных эргатических систем // Авиационная эргономика: Межвуз. сб. науч. тр. – К.: КИИГА, 1979. – С. 110–114.
17. Навакатикян А.О. Стресс и профилактика его неблагоприятного действия. – К.: Знание, 1981. – 24 с.

Стаття надійшла до редакції 05.09.03.

Т.Е. Ударцева

Профилактическая направленность авиационной медицины как путь повышения безопасности в системах «человек – машина – среда»

Рассмотрены психофизиологические состояния авиационных специалистов, последствием которых может быть утрата работоспособности во время полета. Предложены динамический контроль уровня работоспособности и надежности авиационных экипажей и диспетчеров методами двигательных реакций..

T.E. Udartseva

Preventive directedness of an air medicine as route of a heightening of safety in systems “the man – machine – medium”

Be considered psychophysiological states of air operators by which consequence the loss of work capacity can during flight, of flying crews and air managers is considered. The runtime check of a level of work capacity and reliability by methods of motor reactions is offered.