



© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2018
УДК 613.693

Направления развития эргономического обеспечения создания авиационной техники военного назначения

ЖДАНЬКО И.М., доктор медицинских наук, полковник медицинской службы (imzhdanko@yandex.ru)¹
НАЙЧЕНКО М.В., доктор технических наук, полковник в отставке (mikle61@mail.ru)¹
ОСИПОВ В.Р., майор (19osipov84@gmail.com)¹
АБРАШКИН Д.А. (denisabrashkin@yandex.ru)²

¹Научно-исследовательский испытательный центр (авиационно-космической медицины и военной эргономики) ЦНИИ ВВС Минобороны России, Москва; ²Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)

Дано определение эргономического обеспечения создания авиационной техники военного назначения и обоснована потребность в его возникновении. Приведены порядок, этапы и основные задачи эргономического обеспечения создания образцов авиационной техники. Раскрыты проблемы, структура и организация работ по эргономическому обеспечению создания авиационной техники военного назначения в отраслях промышленности. Приведены направления развития эргономического обеспечения создания указанной техники. Подчеркнута важность формирования системы эргономического обеспечения создания авиационной техники военного назначения, подготовки кадров в области эргономики и роль специалистов по эргономике в обеспечении ее функционирования.

К л ю ч е в ы е с л о в а: эргономическое обеспечение, авиационная техника военного назначения, эргономика, этапы эргономического обеспечения, задачи эргономического обеспечения, проблемы эргономического обеспечения, подготовка кадров в области эргономики.

Zhdanko I.M., Naichenko M.V., Osipov V.R., Abrashkin D.A. — Lines of development of ergonomic support for the development of military aircraft. The definition of ergonomic support for the creation of military aircraft is given, and the need for its emergence is justified. The order, stages and main tasks of ergonomic provision of creation of aviation equipment samples are given. The problems, structure and organization of work on the ergonomic provision of the creation of military aircraft in industry are revealed. The directions of the development of ergonomic support for the creation of this technique are given. The importance of forming a system of ergonomic support for the creation of military aviation equipment, training personnel in the field of ergonomics and the role of ergonomics specialists in ensuring its functioning are emphasized.

К е у в о р д s: ergonomic support, military aviation equipment, ergonomics, ergonomic stages, ergonomic tasks, ergonomic issues, ergonomic personnel training.

Одним из ведущих научных направлений работы Научно-исследовательского испытательного центра (авиационно-космической медицины и военной эргономики) ЦНИИ ВВС Минобороны России, как головного учреждения по военной эргономике, является эргономическое обеспечение создания авиационной техники военного назначения (АТ ВН) в котором принимают участие

различные специалисты по направлениям психологии, физиологии, гигиены труда, технических наук и др. Основные положения эргономического обеспечения вытекают из определения термина «*эргономика (человеческий фактор)*», трактуемого как научная дисциплина, изучающая взаимодействие человека и других элементов системы, а также сфера деятельности по применению теории, прин-



ципов, данных и методов этой науки для обеспечения благополучия человека и оптимизации общей производительности системы [14].

Специфическими объектами авиационной эргономики являются *летательные аппараты* (ЛА), рассматриваемые как системы «человек–машина», а предметом — процессы (алгоритмы, рабочие приемы, циклограммы и т. п.), технические и информационные средства (органы управления, системы индикации и сигнализации, коды сообщений и т. п.) и условия (микроклимат в кабине, перегрузки, режимы труда и отдыха и т. п.) профессиональной деятельности членов экипажей ЛА.

У истоков создания системы эргономического обеспечения авиационной техники стоял Г.М.Зараковский (1925–2014) — основоположник отечественной авиационной эргономики. В начале 80-х годов прошлого века им было подготовлено и введено в действие специальное руководство по эргономическому обеспечению создания авиационной техники. В разное время под началом Георгия Михайловича работали, формировались или проходили свое становление в качестве исследователей такие известные отечественные ученые, как О.Т.Балуев, В.А.Бодров, М.М.Власова, Н.Д.Завалова, В.И.Копанев, В.В.Лапа, А.А.Меденков, М.В.Поляков, В.А.Пономаренко, А.Н.Разумов, О.Н.Рыбников, П.С.Турзин, Л.С.Хачатурьянц и др. [4].

Создание военных самолетов и вертолетов дало толчок развитию авиационной эргономики в связи с повышенными требованиями к летному составу. Полет на предельно низких высотах над безориентирной местностью, заправка горючим в воздухе, посадка самолета по приборам при отсутствии видимости и другие навигационные и специальные задачи требуют не только безукоризненного мастерства летчиков, но и совершенной техники.

Современный уровень развития микропроцессорной и дисплейной техники позволяет комплексно отображать параметры полета воздушного средства и визуализировать внешнюю обстановку. В связи с этим эргономистами изучают-

ся качественные показатели систем отображения: характер формируемого изображения, размер экрана дисплея, интегральный характер предъявляемой информации, адекватность отображения динамических характеристик объекта, способы отображения многомерной информации. Разрабатываются методы предъявления пилоту прогностической информации, исследуется эффективность использования цвета в форматах отображения информации в кабинах самолетов. Продолжаются исследования, связанные с определением оптимальных размеров и форм органов управления и их размещения в кабинах самолетов.

Особое внимание уделяется креслу пилота. Он не должен испытывать неудобств, на его здоровье не должны сказываться последствия длительного пребывания в положении сидя. Кресло должно создавать необходимую опору для бедер, поясницы, спины не только в состоянии расслабленности и внимательного наблюдения, но и в случае активной деятельности. При этом полнота опоры не должна ограничивать свободу движений [5].

Специфика деятельности авиационных специалистов по управлению ЛА в полете связана с быстротечной динамикой ЛА в трехмерном пространстве, воздействием на членов экипажа перегрузок, перепадов воздушного давления и других факторов полета, с высоким уровнем ответственности и риска всех авиационных специалистов.

На решение всех перечисленных задач и направлено эргономическое обеспечение создания АТ ВН. В процессе эргономического обеспечения решаются вопросы распределения функций между человеком и технико-информационными устройствами, а также между членами экипажа; выбора состава, вида и других характеристик перерабатываемой человеком информации, средств индикации и сигнализации, органов управления; компоновки рабочих мест; разработки способов и средств обеспечения жизнедеятельности членов экипажа, их спасения и выживания после аварийного покидания ЛА; определения критериев, методов и средств профессионального



отбора, обучения, адаптации и тренировки авиационных специалистов, организации труда; разработки приемов поддержания их работоспособности, положительной трудовой мотивации, сохранения здоровья.

Под эргономическим обеспечением создания авиационной техники понимается совокупность организационно-технических мероприятий, проектно-конструкторских и других работ, направленных на формирование эргономических свойств образцов АТ ВН путем согласования их тактико-технических и функционально-технических характеристик с профессионально важными качествами военных специалистов, на формирование и поддержание у специалистов этих свойств на требуемом уровне путем отбора лиц с личностными свойствами, соответствующими требованиям специальности, а также на управление функциональным состоянием специалистов.

Потребность в эргономическом обеспечении возникла потому, что ранее существовавшие виды обеспечения разработки и эксплуатации АТ ВН относительно изолированно учитывали разные группы свойств человека и свойств технических средств. Более конкретно можно определить эргономическое обеспечение как комплекс взаимосвязанных мероприятий по всестороннему учету и согласованию возможностей и характеристик человека, параметров техники и среды обитания на всех этапах создания АТ ВН [7].

Эргономическое обеспечение осуществляется:

- при определении организации образцов АТ ВН – в процессе формирования перечня задач, решаемых с использованием образцов, и условий их функционирования, распределения (согласования) функций между авиационными специалистами (операторами) и техническими средствами образца, а также между операторами, определения численности и квалификации операторов, использующих образец;

- при организации деятельности операторов – в процессе разработки структуры и алгоритмов деятельности, специальной и эксплуатационной документации;

- при разработке средств деятельности операторов – в процессе разработки элементов и конструкции рабочего места, аппаратов и приборов, инструментов, снаряжения, системы жизнеобеспечения, определения взаимного расположения рабочих мест и средств отображения информации, реализации требований технической эстетики;

- при обеспечении обитаемости – в процессе создания функциональных помещений, формирования и реализации требуемых значений факторов среды на рабочих местах.

Этапы эргономического обеспечения создания образцов включают разработку и обоснование требований к образцам, их проектирование, испытание, эксплуатацию; разработку системы *формирования и поддержания работоспособности операторов* (ФИПРО).

Этап разработки и обоснования требований к образцам состоит из составления *технического задания* (ТЗ) на техническое предложение (при необходимости) и *опытно-конструкторскую работу* (ОКР).

Этап проектирования образцов состоит из стадий разработок технического предложения, эскизного проекта, технического проекта и рабочей конструкторской документации.

Этап испытаний включает предварительные (заводские) и государственные (межведомственные) испытания. В разных ведомствах названия испытаний могут отличаться от вышеприведенных.

Этап разработки системы ФИПРО реализуется на стадиях эскизного проекта, технического проекта, рабочей конструкторской документации и предварительных (заводских) испытаний образцов. Отдельным этапом эргономического обеспечения является эксплуатация образцов.

В процессе эргономического обеспечения формируются заданные эргономические свойства, обеспечивающие определенное качество образцов или способы (методы) формирования и поддержания требуемой работоспособности операторов по выбранным критериям.

Основными задачами эргономического обеспечения создания образцов являются:



– на этапе разработки и обоснования требований – задание комплекса общих и частных (специальных) эргономических требований к образцу, учитывающих его специфику;

– на этапе проектирования – реализация эргономических требований, нормативов и рекомендаций в объеме, соответствующем стадии проектирования;

– на этапе испытаний – всесторонняя оценка степени реализации эргономических требований, нормативов и рекомендаций, выявление и устранение недостатков в эргономических характеристиках образца;

– при разработке системы ФИПРО – обоснование и реализация эргономических требований к профессиональному отбору по психологическим и психофизиологическим показателям, способам комплектования экипажей, методам и программам обучения и тренировки, режиму труда и отдыха, обеспечению требуемой работоспособности операторов;

– в процессе эксплуатации – разработка и реализация мероприятий, направленных на совершенствование эргономических характеристик образца, а также комплекса мероприятий по обеспечению и поддержанию высокой работоспособности операторов.

Как правило, на этапе задания эргономических требований происходит закладка тех требований, которым должен соответствовать создаваемый образец. Однако нередко и заказчик, и разработчик не придают должного внимания вопросам задания эргономических требований, в результате чего возникают определенные трудности в реализации замыслов эргономистов. В большинстве случаев эргономические требования на разрабатываемые образцы задают путем ссылки на соответствующие нормативно-технические документы (национальные и отраслевые стандарты, общие технические требования, руководства по эргономическому обеспечению, стандарты организаций и др.) или даже на системы стандартов. При этом упускается из виду то обстоятельство, что, кроме общих требований, существуют частные эргономические требования, которые и должны отражать специфику создаваемого образца в наиболее подробном виде.

Отсутствие частных эргономических требований приводит к тому, что в процессе дальнейшей разработки образца приходится вносить дополнения или изменения в общее ТЗ на ОКР. В результате удлиняются сроки разработки образца и увеличиваются затраты на его создание.

Этап эргономического обеспечения проектирования представляет собой совокупность мероприятий, направленных на достижение требуемых эргономических свойств образца или средств (системы) ФИПРО путем реализации заданных эргономических требований и учета эргономических справочных данных в процессе принятия технических решений при его создании. Эргономическое проектирование является компонентом общего проектирования образцов, а также средств и способов формирования и поддержания необходимой работоспособности операторов, использующих эти образцы.

Мероприятия эргономического обеспечения проектирования образца оформляют в виде специальной программы эргономического обеспечения выполнения ОКР. В ней указывают конкретные перечни работ по эргономическому обеспечению, распределение задач между разработчиком и заказчиком, а также сроки их выполнения. Программа должна охватывать весь комплекс мероприятий по реализации эргономических требований и учету эргономических справочных данных. При организации работ по эргономическому обеспечению проектирования необходимо пользоваться:

– методическими руководствами и учебниками по эргономике [1–3, 5, 11, 15];

– документами, разработанными заказчиком, в т. ч. ТЗ;

– национальными стандартами «Системы стандартов эргономических требований и эргономического обеспечения» (ССЭТО), «Системы «человек–машина» (СЧМ), «Системы разработки и постановки продукции на производство» (СРПП), «Комплексной системы общих технических требований» (КСОТТ), «Комплексной системы контроля качества» (КСКК), «Системы стандартов безопасности труда» (ССБТ) и другими национальными стандартами и стандартами организаций по эргономике;



– основной нормативно-технической документацией, не входящей в группу эргономических документов, но связанной с деятельностью человека и его состоянием;

– справочными данными по характеристикам человека, а также справочными материалами по вопросам эргономики, технической эстетики и др. [9, 12, 13].

Неотъемлемой частью эргономического обеспечения является *эргономическая экспертиза образцов*, которая осуществляется на всех стадиях их создания и в процессе эксплуатации технических средств. Эргономическую экспертизу проводят в целях:

– контроля и оценки полноты и правильности реализации эргономических требований;

– оценки эргономических свойств образцов и их элементов;

– оценки возможных путей эргономического совершенствования образцов.

Результаты эргономической экспертизы представляются заказчику в виде специального раздела отчетной документации по техническому предложению, эскизному и техническому проектам. В указанном разделе должны быть представлены материалы по эргономическому обоснованию принятых технических решений и реализации эргономических требований, заданных в ТЗ.

На этапе *эргономического обеспечения эксплуатации образцов* осуществляются реализация разработанной системы ФИПРО, ее корректировка (уточнение) применительно к конкретным условиям, обобщение и анализ данных о качестве деятельности операторов и эргономических характеристиках образца, контроль работоспособности операторов и оценка эргономических свойств технических средств.

В процессе эксплуатации образца изучают его эргономические характеристики. Цель сбора данных об этих характеристиках – получение информации, необходимой для совершенствования последующих аналогичных образцов и проведения мероприятий по улучшению эргономического обеспечения их эксплуатации.

Проблемы эргономического обеспечения образцов. При общем понимании важности работ в области эргономики в различных отраслях промышленности еще имеется множество нерешенных проблем, что не позволяет получить наиболее полный и всесторонний эффект от эргономического обеспечения разработки и эксплуатации АТ ВН.

Одна из наиболее острых проблем эргономического обеспечения создания АТ ВН – рациональная структура и организационное построение эргономических подразделений (отделов, лабораторий, секторов, групп) на предприятиях и в учреждениях. Для решения этой проблемы в рамках проводимых научно-исследовательских работ разработан проект специального Положения по эргономическому обеспечению создания вооружения, военной и специальной техники в Министерстве обороны Российской Федерации.

В отдельных случаях в конструкторских и разрабатывающих подразделениях имеются эргономисты, но и они в процессе проектирования выдают лишь практические эргономические рекомендации. Очевидно, однако, что использование достижений эргономики лишь на уровне справочных данных не позволяет решать многие эргономические задачи, возникающие в процессе разработки АТ ВН. К тому же постоянное совершенствование технологии производства, внедрение принципиально новых видов оборудования, изменение факторов окружающей среды приводят к быстрому моральному старению стандартов, справочных материалов и других нормативно-технических материалов по эргономике.

Еще одна острая проблема – слабая оснащенность экспериментальной базы предприятий для проведения эргономических исследований, нехватка специального оборудования и аппаратуры, отсутствие типовых методик и рекомендаций по проведению эргономических исследований.

Наряду с решением организационных вопросов, о которых мы говорили выше, необходима срочная разработка научно-методических рекомендаций по типовому оснащению и организации экспери-



ментальных эргономических лабораторий на предприятиях отраслей в зависимости от организационного построения эргономических подразделений, особенностей их структуры, направленности исследований и т. д. Такое положение, безусловно, усугубляется и отсутствием квалифицированных кадров. Нехватка кадров специалистов по эргономике подчас сводит на нет все усилия в решении острых проблем авиационной эргономики.

В отраслях эргономическими разработками занимаются непосредственно разработчики, конструкторы и художники-конструкторы (если речь идет о простых эргономических рекомендациях по проектированию оборудования, аппаратуры и изделий) либо немногие инженеры – энтузиасты эргономики, которые сами изучили или пытаются глубоко изучить эргономику.

Структура и организация работ по эргономическому обеспечению создания АТ ВН в отраслях промышленности. В ведущих отраслях промышленности необходимо учредить головные организации по эргономике. Эргономические подразделения головных организаций должны иметь мощную лабораторную базу и научно-методические группы, разрабатывающие необходимые методические материалы для предприятий отраслей и координирующие работы по эргономике и т. п. Во всех НИИ и КБ также следует создавать эргономические подразделения, без которых внедрение эргономики невозможно.

Эргономика должна стать логичной составной частью технической политики отраслей как средство достижения эффективности проектирования, производства и эксплуатации сложной техники. В этом плане Министерством труда и социальной защиты РФ приказом от 18.11. 2014 г. № 894н утвержден профессиональный стандарт «Промышленный дизайнер (эргономист)», который должен применяться работодателями при формировании кадровой политики и при организации обучения и аттестации работников. Одной из основных целей данного вида профессиональной деятельности является обеспечение эргономичности продукции [10].

Подготовка кадров в области эргономики. В то же время совершенно справедливо, что без принципиальной перестройки системы подготовки кадров в области эргономики в ближайшее время ожидать широкого внедрения эргономики в отрасли промышленности, а также использовать ее огромные возможности в дальнейшем повышении качества продукции нельзя.

В интересах организации работы по эргономическому обеспечению создания АТ ВН в проектных, конструкторских организациях и на предприятиях промышленности должны планироваться и осуществляться необходимые координационные, научно-методические мероприятия по подготовке специалистов в области эргономики, в основе работы которых лежит анализ деятельности операторов (с необходимой степенью детализации) и условий, в которых эта деятельность проходит.

До недавнего времени инженеров-эргономистов готовили всего лишь два государственных высших учебных заведения в стране: Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина) (СПб ГЭТУ «ЛЭТИ») и «МАТИ – Российский государственный технологический университет им. К.Э.Циолковского» (МАТИ). С 01.01.2016 г. приказом министра образования и науки РГТУ МАТИ был реорганизован и превращен в структурное подразделение Московского авиационного института (МАИ).

Каждый из университетов имел свою специфику: РГТУ «МАТИ» готовил инженеров-эргономистов, преимущественно для авиационной и ракетно-космической отраслей; СПбГЭТУ «ЛЭТИ» – специалистов в области информационных технологий, эргономической экспертизы, проектирования и реинжиниринга пользовательского интерфейса и рабочих мест, а также в области эргономического обеспечения поддержки принятия решений.

С 1996 по 2015 г. МАТИ окончили свыше 200 специалистов-эргономистов, 75% из которых и по сей день работают по своей специальности. В то же время СПбГЭТУ «ЛЭТИ» выпустил более шестидесяти специалистов в области



эргономики (5 выпусков с 2007 по 2011 г.). Сейчас около 30% выпускников работают по специальности, т. е. либо занимаются эргономикой, либо работают в смежных областях.

В 2011 г. произошел переход на двухуровневое обучение, но, несмотря на это, оба университета доучивали специалистов по эргономике вплоть до 2014 г. Переход на двухуровневое обучение заставил, с одной стороны, продолжить подготовку эргономистов-специалистов, а с другой — принимать все меры для организации подготовки эргономистов в рамках направления «Системный анализ и управление», в которое эргономика вошла на правах и отдельного профиля, и отдельной магистерской программы [6].

Развитие эргономики во многом определяется уровнем подготовки специалистов в этой области и повышением эргономической квалификации инженеров и других специалистов. Современный специалист по эргономике должен быть подготовлен как специалист-экспериментатор оправдывать свое название специалиста в области человеческого фактора в технике. Преподаватели различных дисциплин, готовящие эргономистов, должны хорошо ориентироваться в смежных специальностях, владеть их понятийным аппаратом.

Многие эргономисты сходятся во мнении, что организация непрерывного обучения и профессиональное совершенствование — это самый результативный путь повышения эффективности деятельности каждого специалиста [1]. В связи с этим немаловажное значение имеют переподготовка и повышение квалификации специалистов, находящихся на эргономических должностях и должностях руководителей (менеджеров) различных звеньев предприятий и учреждений. Такую переподготовку, в т. ч. в виде электронного обучения с использованием дистанционных образовательных технологий, можно организовать на базе НИИЦ (АКМ и ВЭ) ЦНИИ ВВС МО РФ, где имеются специалисты по различным направлениям авиационной эргономики и соответствующая материально-техническая база для обучения.

Успешное решение перечисленных проблем будет способствовать повышению эффективности внедрения достижений эргономики в авиационную промышленность, широкому использованию огромных резервов роста производительности труда, качества летательных аппаратов и безопасности их использования, которые предоставляет эргономика современному производству.

Литература

1. Авиационная медицина: Руководство / Под ред. *Н.М.Рудного, П.В.Васильева, С.А.Гозулова*. — М.: Медицина, 1986. — 580 с.
2. *Городецкий И.Г., Турзин П.С., Найченко М.В.* Эргономические основы создания человеко-машинных систем: Учебник / Под ред. *А.П.Петрова*. — М.: ИЦ МАТИ, 2001. — 567 с.
3. *Львов В.М., Шлаен П.Я.* Эргономика. Вводный курс: Учебное пособие для вузов. — Тверь: Триада, 2004. — 188 с.
4. *Меденков А.А.* Г.М. Зараковский — основоположник отечественной авиационной эргономики // *Авиапанорама*. 2014, выпуск 1 [Интернет-версия] <http://aviapanorama.ru/category/106/>.
5. *Мунипов В.М., Зинченко В.П.* Эргономика: человекоориентированное проектирование техники, программных средств и среды: Учебник. — М.: Логос, 2001. — 356 с.

6. *Назаренко Н.А., Падерно П.И.* Проблемы подготовки специалистов в области эргономики и инженерной психологии // *Тр. междунар. науч.-практ. конф. «Психология труда, инженерная психология и эргономика 2014»*, Санкт-Петербург, 2014. — С. 29–34.

7. *Найченко М.В.* Эргономическое обеспечение создания человеко-машинных систем // *Биотехносфера*. — 2015. — № 1 (37). — С. 10–13.

8. *Найченко М.В., Копченков С.В.* Военная эргономика: направления развития // *Человеческий фактор: Проблемы психологии и эргономики*. — 2013. — № 3 (66). — С. 56–58.

9. *Панеро Дж., Зелник М.* Основы эргономики. Человек, пространство, интерьер: Справочник по проектным нормам: пер. с англ. — М.: АСТ; Астрель, 2008. — 319 с.

10. Профессиональный стандарт «Промышленный дизайнер (эргономист)». Утвержден приказом Министерства труда и со-



циальной защиты Российской Федерации от 18.11.2014 г. № 894н. — Введ. впервые; введ. 2015–17–07. — М.: StandartGOST.ru, 2017. — 112 с.

11. Рунге В.Ф., Манусевич Ю.П. Эргономика в дизайне среды: Учебное пособие. — М.: Архитектура-С, 2007. — 328 с.

12. Справочник по прикладной эргономике / Пер. с 4-го англ. изд. Т.П.Бурмистровой; под ред. В.М.Мунипова. — М.: Машиностроение, 1980. — 216 с.

13. Энциклопедический справочник по авиационной эргономике и экологии / Под ред. Г.П.Ступакова, В.Г.Сыроватко, О.Т.Балуева. — М.: Изд-во ИП РАН, 1997. — 512 с.

14. Эргономика. Общие принципы и понятия: ГОСТ Р ИСО 26800–2013. — Введ. впервые; введ. 2014–12–01. — М.: Стандартинформ, 2014. — III, 19 с.

15. Эргономика: принципы и рекомендации: Метод. руководство. — М.: ВНИИТЭ, 1983. — 184 с.

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2018
УДК 613.693:612.82

Влияние оптокинетического и статокинетического воздействий на пространственную ориентировку операторов авиационного профиля

БЛАГИНИН А.А., профессор, полковник медицинской службы запаса
СИНЕЛЬНИКОВ С.Н., кандидат медицинских наук, майор медицинской службы
ЛЯШЕДЬКО С.П., майор медицинской службы (lyashedko.semen@gmail.com)
ГЛУШКОВ Р.С.

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

Оценено влияние оптокинетического и статокинетического воздействия на функциональное состояние организма, пространственную ориентацию и качество выполнения операторской деятельности. С целью оказания статокинетического воздействия применялась вестибулярная проба ОР-10, оптокинетического воздействия — имитация нахождения в оптокинетическом барабане с помощью очков виртуальной реальности. Полученные данные позволяют сделать вывод, что статокинетическое воздействие вызывает более выраженное изменение процесса пространственного ориентирования. Оптокинетическое же воздействие оказывает наибольшее влияние на качество операторской деятельности.

К л ю ч е в ы е с л о в а: пространственная дезориентация, иллюзии пространственного положения, авиационные происшествия, пространственная ориентировка, оптокинетическое воздействие, статокинетическое воздействие, компьютерная стабильнография.

Blaginin A.A., Sinelnikov S.N., Lyashed'ko S.P., Glushkov R.S. — Influence of the optocokinetic and statokinetic effects on the spatial orientation of the aviation profile operators. The effect of the optocokinetic and statokinetic effects on the functional state of the organism, the spatial orientation and the quality of the performance of the operator activity is estimated. In order to provide statokinetic effects, the vestibular sample of OR-10, the optocokinetic effect, was simulated in the optocokinetic drum using virtual reality glasses. The data obtained suggest that the statokinetic effect causes a more pronounced change in the spatial orientation process. Optocokinetic effects, however, have the greatest impact on the quality of operator activity.

К е у w o r d s: spatial disorientation, illusions of spatial position, aviation accidents, spatial orientation, optocokinetic effects, statokinetic effects, computer posturography.

Пространственная дезориентация (ПД) продолжает оставаться значимым фактором, приводящим к возникновению авиационных происшествий, а совершенствование технических характеристик авиационной техники до настоящего времени не позволяет кардинально решить проблему возникновения авиационных происшествий (АП).

Изучение статистики аварийности на авиационном транспорте за последние десятилетия показывает, что количество АП, связанных с иллюзиями пространственного положения, остается на достаточно высоком уровне [2, 11–13].

Иллюзии пространственного положения возможны при выполнении полетов в сложных метеоусловиях, ночью, над