

# ЭРГОНОМИСТ

Бюллетень Межрегиональной эргономической ассоциации



## Эргономика вертолетов

Применение систем позиционирования в эргономике  
Дизайн указателей

№ 30, июль 2013

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛОНКА

Центр притяжения эргономики ..... 3

## НОВОСТИ

Конференция CHI 2013 ..... 4

## ЭРГОНОМИКА

*Чунтул А.В.* Отдел «400» (отдел эргономики вертолетов и разработки учебно-тренировочных средств) .. 9

*Бодров В.А., Кольцов А.Н., Звоников В.М., Чунтул А.В., Дворников М.В., Разинкин С.М., Стрельченко А.Б.* 30-летие Первой научной медико-эргономической экспедиции по изучению боевого стресса у экипажей вертолетов ..... 26

*Калифатиди А.К., Волоховский Д.А., Набок А.А., Привалов Ю.А., Чунтул А.В.* Модульная система позиционирования УМ-16М, ее применение в эргономических исследованиях ..... 29

## МНЕНИЯ

Дискуссия об эргономичности рабочих мест операторов ПВО ..... 36

*Григорьев И.И.* Авиагоризонтная проблема на воздушных судах страны..... 37

## ПУБЛИКАЦИИ И ДИССЕРТАЦИИ ..... 43

## ПЕРСОНАЛИИ ..... 46

## УДАЧНЫЙ ОПЫТ ..... 47

## «ДИВЕРСИИ»

*Бурмистров И.В.* Опыт борьбы с парижскими пешеходными указателями ..... 49

## БИРЖА ТРУДА..... 55

**Фото на обложке:** Измерения в кабине вертолета (МВЗ им. М.Л. Милая)

Дата опубликования – 25.07.2013 г.

**Бюллетень издается при поддержке:**

ОАО «Специализированный научно-исследовательский институт приборостроения»

**Информационные партнеры:**

Кафедра эргономики и информационно-измерительных систем МАТИ им. К.Э. Циолковского, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ», Институт психологии РАН, лаборатория ЭРГОЛАБ Обнинского института атомной энергетики НИЯУ МИФИ, компании: inter UX Usability Engineering Studio, Ergo IT, блог «Юрий Ветров об интерфейсах»



[www.ergo-org.ru](http://www.ergo-org.ru)

**Бюллетень  
Межрегиональной  
эргономической  
ассоциации**

**№ 30, июль 2013**

### Президиум МЭА:

**Президент:** Львов Владимир Маркович, д.т.н., д.псх.н., профессор

**Вице-президент:** Падерно Павел Иосифович, д.т.н., профессор

**Исполнительный директор:** Рындин Вадим Петрович, к.т.н.

**Представитель МЭА в IEA и FEES:** Анохин Алексей Никитич, д.т.н., профессор

### Редакция бюллетеня:

**Редактор:** Анохин А.Н.  
e-mail: [anokhin@obninsk.ru](mailto:anokhin@obninsk.ru)

**Редакционная коллегия:** Городецкий И.Г., Львов В.М., Обознов А.А., Падерно П.И.

**Верстка:** Анохин А.Н.

Материалы для публикации в бюллетене высылать редактору по электронной почте. Авторы присланных материалов сохраняют за собой все права на них. Редакция бюллетеня прилагает все усилия для обеспечения достоверности публикуемых данных, однако не несет ответственность за возможные неточности или ошибки.

Бюллетень готов публиковать рекламу товаров и услуг в области эргономики. О размещении рекламы обращаться к редактору

## Центр притяжения эргономики

Алексей Анохин



редактор бюллетеня, член Президиума МЭА, член советов IEA и FEES

**Н** и для кого не секрет, что в нашей (да и не только в нашей) стране эргономика развивалась под неусыпным контролем и при щедром финансировании военно-промышленного комплекса. Гражданская сфера в России всегда довольствовалась лишь усилиями энтузиастов, а довольно чахлая и извращенная конкуренция производителей товаров народного потребления интереса к эргономике не добавляла. Кстати, совершенно иная ситуация в развитых буржуазных странах, где фирмы в борьбе за рынок и потребителя тратят немалые деньги на «эргономический» НИОКР.

С другой стороны, благодаря концентрации усилий в оборонных отраслях, прежде всего в авиационно-космической и военно-морской, в стране образовались совершенно уникальные коллективы, такие как, например, ГНИИИ военной медицины и многие другие. Традиционными «центрами притяжения» эргономики стали конструкторские бюро авиационных предприятий. Как раз одному из них – отделу эргономики Московского вертолетного завода (МВЗ) им. М.Л. Миля и посвящен данный выпуск бюллетеня.

Идея фокусирования отдельного бюллетеня на авиационной эргономике витала уже давно, однако ее воплощение стало возможным лишь после того, как А.В. Чунтул прислал

замечательные материалы, описывающие деятельность его службы. Важнейшим качеством в работе авиационных эргономистов является комплексный охват всех эргономических задач. Перечень НИОКР отдела эргономики МВЗ им. М.Л. Миля – это фактически дисциплинарный строй эргономики. Здесь и антропометрия с биомеханикой, и обитаемость, и когнитивная эргономика... Честно говоря, даже немного завидно!

Наряду с авиационной эргономикой в бюллетень включены еще несколько интересных материалов. Первый посвящен разработкам наших коллег из Зеленограда в области систем позиционирования. На сегодняшний день это, пожалуй, единственная альтернатива дорогостоящим зарубежным трекерам.

Другая серия заметок описывает приключения специалистов по человеческому фактору в Париже – на конференции СНІ 2013, а Иван Бурмистров делится своими наблюдениями по поводу тамошних указателей в общественных местах. Советую обратить внимание на веб-ссылки, приведенные в конце этой статьи. Среди них есть очень содержательные руководства.

Бюллетень получился объемным и я не стал перегружать его сведениями о конференциях, публикациях и др. Оставим их на осень. А пока – хорошего лета и удачного отдыха!

## Конференция CHI 2013

27 апреля – 2 мая 2013 г. в Париже состоялась международная конференция по человеческому фактору в вычислительных системах CHI 2013, проводимая под эгидой Группы по взаимодействию человека с компьютером (Special Interest Group on Computer-Human Interaction, SIGCHI) Ассоциации вычислительной техники (Association for Computing Machinery, ACM) (сайт конференции – <http://chi2013.acm.org>). CHI (произносится: «КАЙ») – это не самая крупная по количеству участников, но наиболее авторитетная конференция в области человеко-компьютерного взаимодействия, ежегодно проводимая с 1982 года. В отличие от других конференций в отрасли, ориентированных на текущие достижения и «лучшие практики», CHI всегда устремлена в будущее и отбирает доклады и презентации в основном экспериментального характера, которые представляют передний край и возможную «зону ближайшего развития». По существу, именно на CHI выявляются и определяются долгосрочные тренды в развитии человеко-компьютерного общения.

Среди русскоговорящих участников конференции присутствовали Иван Бурмистров, Екатерина Пронина и Константин Самойлов. Представляем вашему вниманию их впечатления и фоторепортажи о конференции.



### Иван Бурмистров

*руководитель компании interUX, научный сотрудник лаборатории психологии труда МГУ*

Девизом конференции 2013-го года был объявлен «Changing Perspectives», что можно перевести как «изменение перспектив» или «смена ракурса».

Обычно девизы крупных конференций не особенно соблюдаются: невозможно собрать столько докладов на одну тему. Полная неожиданность оказалась в том, что оргкомитет CHI 2013 принял девиз как прямое руководство к действию! В результате программа конференции оказалась переполнена отдельными докладами и целыми секциями, имеющими довольно-таки касательное отношение к традиционной проблематике CHI.

Мне вообще непонятно, зачем в нашей области нужно постоянно менять перспективу. Вроде бы со-

всем недавно уже сменили перспективу с человеко-компьютерного взаимодействия и юзабилити на «смутный» концепт «пользовательского опыта» («user experience»). Не доделали одно, взялись за другое. Теперь вот берутся за что-то третье, не доделав предыдущее.

Юзабилити уже воспринимается новым поколением как какие-то азы, давно пройденный этап с тех пор, как мы шагнули так широко с «экспириенсом». А практический результат будет только один: мы получим вал неюзабильных продуктов.

На конференции было три пленарных доклада, все они были представлены людьми, не имеющими громкого имени в области человеко-компьютерного взаимодействия (вполне допускаю, что докладчики – самые выдающиеся деятели, но только в каких-то других сферах). Уже из аннотаций к этим докладам было ясно, что ходить на них вряд ли нужно (хотя один доклад мне всё же пришлось прослушать, поскольку он читался в ходе закрывающей сессии). Ситуация была существенно исправлена полуторачасовым выступлением гуру веб-юзабилити **Якоба Нильсена**, которое, хотя и не было заявлено как пленарное, но проходило во второй по вместительности аудитории и, естественно, привлекло массу слушателей. Больше всего мне понравилось, что Нильсен всю дорогу говорил только о юзабилити, избегая термина «user experience». Это было особенно знаменательно, поскольку партнёр Нильсена по «Nielsen Norman Group», гуру **Дональд Норман**, и есть изобретатель «user experience». Выступление докладчика было в основном посвящено обзору «этапов большого пути» и сделанным по ходу выдающимся достижениям, в частности, «юзабилити-поркам», которые устраивал автор ряду знаменитых программных продуктов на протяжении 30 лет. (Позабавило очень точное прозвище, данное докладчиком операционной системе Windows 8 – «Microsoft Window» – в единственном числе!). В завершение своего выступления **Якоб Нильсен** обозначил ряд перспективных направлений, по которым должна двигаться наша отрасль:

- рост производительности труда работников умственного труда означает рост ВВП в «когнитивной экономике»;
- разработка метрик рентабельности инвестиций (ROI) для приложений решения задач (problem solving), совместной работы и социальных систем (было подчёркнуто, что наличие в организации социального интранета сегодня становится таким же необходимым требованием, как и наличие электронной почты);



- риски здоровью со стороны информационных технологий (упоминались отвлечение внимания водителей со стороны находящихся в кабине электронных устройств и пассивное времяпрепровождение за компьютером или мобильными устройствами);
- преодоление поверхностного чтения путём поощрения глубокого мышления и образования;
- повышение возможностей к продолжению работы для пожилых людей.

На первый взгляд, довольно пёстрый набор, но гуру, естественно, виднее.

Поскольку количество параллельных секций и обучающих курсов было очень велико (обычно было задействовано одновременно 17 аудиторий), мне удалось увидеть довольно скромное количество выступлений. В каждый момент приходилось выбирать наиболее интересную секцию и часто перебегать из одной аудитории в другую, при этом не могу сказать, что уровень докладов на конференции и размещение докладов по секциям были всегда приемлемы-

ми. Например, хотя теме «Методы оценки (Evaluation methods)» были посвящены целых три секции, проводившиеся на протяжении трёх дней (и я все их посетил), предполагавшаяся самим названием темы практическая ориентированность докладов далеко не всегда соблюдалась, и в рамках этих секций зачастую звучали «теоретико-путепролагательские» выступления, вероятно, куда более уместные в каких-то других секциях.

Недостатком планирования со стороны оргкомитета было также несоответствие вместимости аудиторий реальному количеству слушателей, и некоторые секции были переполнены вынужденными стоять слушателями, а другие аудитории были заполнены едва наполовину.

Заметным отличием конференции 2013 года от СНГ предыдущих лет и других международных конференций аналогичной тематики, на которых мне довелось присутствовать за последние годы, были два демографических сдвига: состав участников существенно помолодел и «пожелтел». Оба этих изменения, на мой взгляд, – не в лучшую сторону. Хотя в коридорах конференции можно было встретить изрядное количество корифеев, они практически не выступали, и даже если громкие имена упоминались в числе авторов многих докладов, реально их презентовали «студенты-аспиранты», что напрямую отразилось на общем уровне качества материалов. Второй демографический сдвиг выражался в непропорциональном количестве представителей Азиатско-Тихоокеанского региона. Давно выработанное мной эмпирическое правило «если выступает «дальневосточник», то будет что-то маргинально относящееся к нашей теме» вполне работало и на СНГ 2013. По всей вероятности, это был всё-таки чисто ситуативный эксцесс, обусловленный тем, что конференция проводилась в Париже, городе, который является для тихоокеанских людей сакрально-магическим аттрактором, не доступным нашему постижению. Для конференции же это был серьёзный минус.

Мои итоговые впечатления от СНГ 2013 таковы:

- интенсифицируется размывание предмета исследования вместо прокламированного «расширения»;
- недостаточно тщательное планирование со стороны оргкомитета;
- «странный» подбор докладчиков для пленарных секций (отчасти скомпенсированный выступлением **Якоба Нильсена**);
- «студенческий» уровень значительного числа докладов.



## Екатерина Пронина

*руководитель направления международных пользовательских исследований (International UX Research) в «Лаборатории Касперского»*

Это был мой первый СНГ, который я посетила.

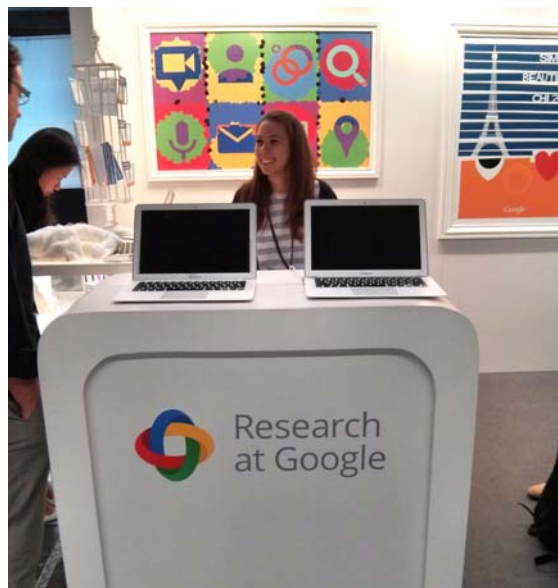
Первое, что впечатлило и запомнилось, – это, конечно, масштабы. Порядка 3500 человек из 55 разных стран, разного возраста и профессий собрались на конференции по человеко-компьютерному взаимодействию. Столько вариантов английского языка в одном месте я ещё нигде не слышала. В связи с этим порой было сложно понять некоторых спикеров и слушателей, задающих вопросы.

Также в обеденное время было сложно найти место, где покушать, так как эта толпа растекалась по всем близлежащим ресторанам, создавая очереди.

Программа конференции была очень насыщенной и обещала много всего нового и интересного. Но в первый же день я поняла, что не всё так интересно, как звучит в названии. Я посетила несколько докладов, которые значились в программе как «Papers», по теме пользовательских исследований. От международной конференции я ожидала высокого уровня докладов, в том числе и оформления презентаций и подачи информации, но ожидания не оправдались. Большинство из этих докладов оказались скучными, в презентациях отсутствовало какое-либо оформление, только сухой мелкий текст, а докладчики были настолько «неживыми», что хотелось уйти или уснуть.

Конечно, были и очень интересные секции, и это, в основном, тренинги («Courses» в программе), которые стоили дополнительных денег. Вот о двух из них я хотела бы рассказать.

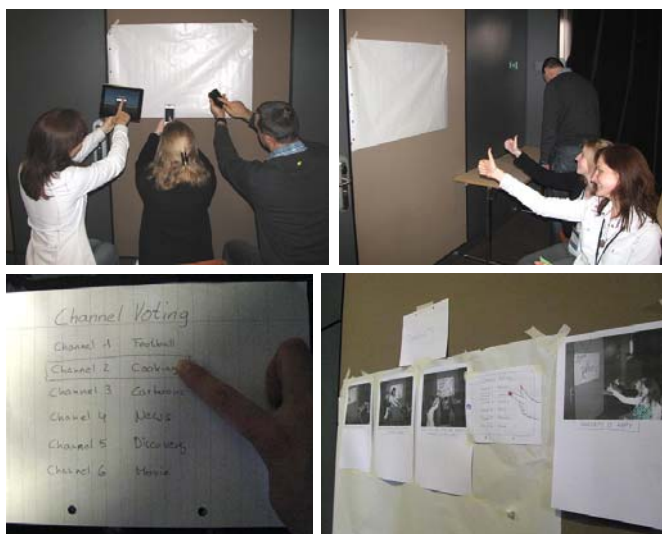
Курс «Practical statistics for User Experience» от **Джеффа Сауро** (Measuring Usability Inc.) и **Джеймса Льюиса**, авторов одноименной книги «Quantifying the User Experience: Practical Statistics for User Research» (<http://goo.gl/XCKRny>), был насыщен информацией о том, как можно использовать статистику для всевозможных юзабилити-метрик, как получить те или иные формулы для расчёта. **Джеймс Льюис** – очень сильный спикер, отличный докладчик и тренер. Он смог заинтересовать слушателей скучными цифрами. Но при этом этот курс остаётся сложным



для людей, неподкованных в теории статистики. На сайте [www.measuringusability.com](http://www.measuringusability.com) можно найти большое количество разных статистических калькуляторов для подсчета юзабилити-метрик, для вычисления необходимого количества пользователей для тестирования, выявления доверительных интервалов и т. п. Эти калькуляторы можно купить и использовать, не задумываясь о том, как они создавались. Сам курс скорее предназначен для тех, кому интересно, как они разрабатывались, как выводились формулы, и для тех, кто хочет, возможно, придумать свои собственные метрики и расчёты.

Второй курс – «*Storyboarding for Designers and Design Researchers*» от **Pieter Jan Stappers** (<http://studiolab.io.tudelft.nl/stappers/>) был больше

практическим, чем теоретическим. Немного информации о том, как и зачем можно использовать пользовательские истории в дизайне и коммуникации внутри команды, и затем сразу перешли к практике. Мы разбились на группы по 4–5 человек, у нас было одинаковое задание – надо было придумать продукт «для демократического просмотра телевизора» и изобразить его использование, используя истории в картинках. Этот продукт должен был решить проблему выбора телевизионного канала членами семьи, если в доме только один телевизор. В процессе выполнения задания мы изображали и фотографировали сцены из жизни этой вымышленной семьи, печатали фото на бумаге, делали разные надписи и вывешивали свои истории на стене.



Затем мы приглашали людей из коридора, чтобы они посмотрели на наши истории и рассказали, что они думают, понимают ли они, о чём идет речь – в чём проблема и каково её решение. Было весело. Но осталось ощущение фрустрации от того, что у нас не было времени посмотреть работы других команд и обсудить все истории всем вместе.

В целом, моё впечатление о конференции осталось положительным. Для себя я поняла, что в следующий раз нужно тщательнее подойти к выбору докладов и обязательно записываться на практические курсы.



## Константин Самойлов

*исследователь пользовательского опыта (User Experience Researcher) в компании Google*

Наиболее неожиданной для меня стала секция **UX духовности**. Она была одной из самых популярных на конференции. Люди стояли в проходах, чтобы услышать докладчиков. Идея секции состояла в

том, что существует три типа задач:

1. Частные задачи, например, отправить письмо, купить книгу в интернет-магазине или найти хорошее кафе рядом с офисом. Эта область изучается давно, и существует много средств для решения таких задач;
2. Организовать работу по решению частных задач. Например, написать план на день, вести личные финансы или разработать программу тренировок для улучшения физической формы. Эта область сложнее, стала изучаться позже и решений здесь меньше. UX тут используется, но представлен не достаточно сильно;
3. Организовать собственную жизнь. Например, поставить жизненные цели, помочь справиться со стрессом, улучшить отношения с близкими людьми и пр. Духовность на CHI рассматривалась именно в этом смысле, и все докладчики подчеркивали, что говорят не о религии.

Интересным примером в UX духовности была камера для снятия стресса. В небольшом тёмном помещении человек ложился в почти горизонтальное кресло. На грудь ему помещали датчик, который фиксировал движения и мог оценивать частоту и глубину дыхания. Динамики вокруг кресла проигрывали мелодичные звуки с той же частотой, с которой дышал человек. То есть можно было очень просто контролировать своё дыхание, и звук был единственным, на чем можно было сосредоточиться, поскольку ничего другого в камере не было. Разработчики этой установки рассказывали, что использовали систему медитации, основанную на концентрации на дыхании, но усилили эффект и упростили процедуру с помощью современных устройств.

Отзывы людей, которые проводили 10 минут в камере, были очень похожими. Многие говорили об очень быстром и глубоком расслаблении, снятии напряжения и переживании состояния «вне своего тела».

Все докладчики подчёркивали, что UX является движущей силой в таких глобальных задачах, поскольку их невозможно решать без изучения человека.

## Отдел «400»

(отдел эргономики вертолетов и разработки учебно-тренировочных средств)

**Александр Чунтул**



Чунтул Александр Васильевич – д-р мед. наук, заместитель Главного конструктора Московского вертолетного завода им. М.Л. Миля по эргономике и техническим средствам подготовки авиационного персонала, авиационный врач-психофизиолог высшей категории, полковник медицинской службы

Организация отдела берет свое начало с 2000 г., когда приказом № 270/К от 03.03.2000 г. в ОАО «Московский вертолетный завод им. М.Л. Миля» (МВЗ) была впервые введена должность Главного эргономиста, на которую был назначен доктор медицинских наук А.В. Чунтул.

В дальнейшем, в связи с расширением объема работ, была организована бригада эргономики вертолетов, а в 2004 г. – отдел, включающий в себя две бригады (см. рис. 1). В этот период была упразднена должность Главного эргономиста и введена должность заместителя Главного конструктора по эргономике и разработке учебно-тренировочных средств (УТС), которую занимает д-р мед. наук **Чунтул А.В.** Начальником отдела является канд. мед. наук **Поляков В.В.**, а его заместителем – канд. мед. наук **Продин В.И.**

За период с 2000 по 2007 гг. были проведены работы по эргономическому обеспечению разработки, модерниза-

ции и испытаний вертолетов Ми-28Н, Ми-38, Ми-24ПН, Ми-24ПК-2, Ми-35М, Ми-8МТКО, Ми-8МТВ-1С и тренажеров вертолетов Ми-8МТВ, Ми-24П, Ми-24ПН, Ми-35М, Ми-28Н.

Отделом ежегодно выполняется более 100 эргономических экспертиз рабочих мест экипажа и материалов рабочей конструкторской документации (РКД), включая оценки: пространственно-геометрических и компоновочных характеристик рабочих мест, досягаемости и биомеханических параметров органов управления, систем индикации и сигнализации, светотехнических параметров, уровней шумов и электромагнитных излучений, условий обзора и алгоритмов деятельности, нервно-эмоционального напряжения и психофизиологической загрузки летного состава при взаимодействии с новыми бортовыми комплексами и др.

Отдел вносит существенный вклад в развитие теоретической и практической базы авиационной эргономики, ме-

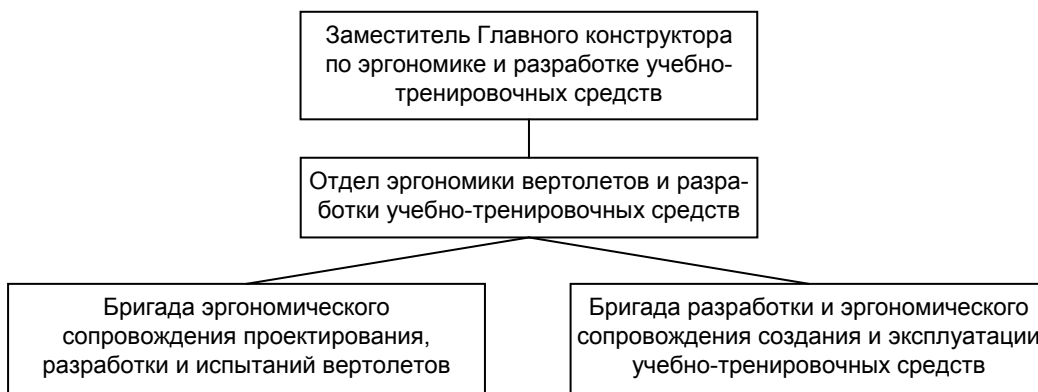


Рис. 1. Современная организационная структура эргономических работ на МВЗ им. М.Л. Миля



ГНИИИ военной медицины – Государственный научно-исследовательский испытательный институт военной медицины Минобороны РФ

ГНИИИ им. В.П. Чкалова – Государственный научно-испытательный институт им В.П. Чкалова

ВВА им. Н.Е. Жуковского – Военно-воздушная академия имени профессора Н.Е. Жуковского и Ю.А. Гагарина

ЛИИ им. М.М. Громова – Лётно-исследовательский институт имени М.М. Громова

НИИАО – Научно-исследовательский институт авиационного оборудования

ГосНИИ ГА – Государственный научно-исследовательский институт гражданской авиации

МАТИ – Российский государственный технологический университет им. К.Э. Циолковского

МАИ – Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)

тодологии эргономических экспертиз перспективных комплексов и систем, нормативно-технической документации.

Специалистами отдела изданы три монографии, три брошюры, выполнены пять НИР, зарегистрированы два патента, опубликованы более 50 статей по актуальным вопросам авиационной эргономики, изготовлены приборы для оценки параметров рабочих мест и внекабинного обзора, биомеханических характеристик органов управления, разработаны пять программ автоматической обработки данных эргономических экспертиз и др. На базе отдела студентами МАТИ и МАИ выполнены 12 дипломных и 3 бакалаврские работы.

Отдел активно взаимодействует с организациями Минобороны и промышленности РФ: ГНИИИ военной медицины, ГНИИИ им. В.П. Чкалова, ВВА им. Н.Е. Жуковского, ЛИИ им. М.М. Громова, НИИАО, ГосНИИ ГА, ГосНИИ Аэронавигации, МАТИ, МАИ.

Высокий уровень проводимых отделом работ обеспечивается участием в различное время ведущих специалистов в области авиационной эргономики, психологии и медицины докторами наук **И.М. Алпатовым, Д.В. Гандером, В.А. Росляковым;** кандидатами наук –

**Н.Ф. Амченцевым, П.А. Коваленко, В.С. Придворовым, В.А. Симоненко,** а также специалистом по системам ночного видения **С.А. Украинским,** летчиком-испытателем вертолетов **И.В. Пиляем** и испытателем средств спасения **М.М. Банниковым.**

В настоящее время в отделе активно трудятся: главные специалисты – **И.М. Макаров, М.В. Новиков;** ведущие инженеры – **Е.Е. Букалов, М.Г. Киселев, А.В. Шамин, Т.П. Завгородняя, Е.Г. Герасимова;** инженеры – **А.Н. Петрова, К.Е. Севостьянова, Н.А. Овчинникова, Т.Ю. Балтрушевич.**

## Особенности труда летных экипажей вертолетов

Деятельность летчика вертолета по своему содержанию принадлежит к числу наиболее сложных, требующих высокого психоэмоционального напряжения. Неустойчивость вертолета, а также повышенная взаимосвязь продольной и боковой управляемости требуют от летчика строго координированных движений, связанных с постоянным вниманием и нервным напряжением.

В процессе пилотирования летчик вертолета решает задачи как по стабили-

зации углового положения вертолета в пространстве, так и управлению траекторным движением. Неустойчивость вертолета затрудняет решение первой задачи и не позволяет летчику в полной мере сосредоточиться на решении второй задачи и выполнении других необходимых функций.

Процесс пилотирования сопровождается высокой двигательной нагрузкой по перемещению органов управления вертолетом. Так, общее количество выполняемых управляющих движений на посадке достигает в среднем 90 в одну минуту, что в два раза больше в сравнении с полетом на самолете.

К тому же летчику вертолета приходится выполнять часть движений двумя и тремя органами управления одновременно. Установлен факт (**В.В. Давыдов, А.Б. Васильев**), что на наиболее сложных элементах полета, таких как снижение и вывод из снижения, летчик также больше выполняет движений одновременно тремя органами управления. Об этом свидетельствуют материалы регистрации управляющих движений, показывающие, что на этапе вывода из снижения летчик выполняет одновременно до 40% движений двумя органами управления и более 20% – тремя органами. Это не только повы-

шает напряженность работы, но и способствует развитию утомления. Представленный характер двигательной загрузки летчика свидетельствует о необходимости дальнейшей автоматизации процессов управления вертолетом.

Летчиками вертолетов активно используется неинструментальная информация. Установлено, что в условиях реального полета, когда сенсорная основа деятельности обогащается комплексом неинструментальных сигналов (угловые и линейные ускорения), которые дают не только ощущение положения тела в пространстве, но и включаются в механизм формирования управляющих движений, определенная часть движений выполняется летчиком в ответ на неинструментальные сигналы. Количество таких движений, выполняемых летчиком на вертолете, существенно выше в сравнении с полетом на самолете. Так, если на самолете около 12% движений выполняются в ответ на неинструментальные сигналы, то на вертолете их в три раза больше.

Необходимо также отметить сложность пространственной ориентировки летчика в полетах на вертолетах. Дело в том, что при ослаблении летчиком контроля параметров полета вертолет, вследствие неустойчивости, может из-



В статье использованы фотографии, любезно предоставленные Московским вертолетным заводом им. М.Л. Миля



менить пространственное положение в опасных пределах. Это обуславливает особые трудности пилотирования при полетах в сложных метеоусловиях и таит в себе вероятность потери летчиком пространственной ориентировки. Статистический анализ показывает, что в четырех из пяти случаев аварийные ситуации, связанные с нарушениями пространственной ориентировки летчиками вертолетов, происходили при плохой видимости земных ориентиров.

Исследованиями деятельности летчиков, проведенными в условиях пониженного метеоминимума, установлено, что ключевым моментом потери пространственной ориентировки является период смены опосредованной ориентировки (по приборам) на визуальную (В.А. Пономаренко, Н.Д. Завалова В.В. Лапа, В.В. Поляков и др.). Подобные условия для функционирования анализаторов и высших отделов центральной нервной системы могут провоцировать потерю пространственной ориентировки, вызывать замедленность в принятии решения на посадку, ошибки в технике пилотирования и т.д. Установлено, например, что при попадании вертолета в снежный (пыльный) вихрь на взлете или посадке летчики в течение 90 с и более не выполняют паряющих управляющих действий при опасных изменениях пространственного положения вертолета (В.Н. Арте-

мов, В.С. Безлюднов, А.В. Белокри-  
ницкая, В.К. Калиновский, В.А. Кос-  
тиков, Е.С. Косарева, Г.Н. Спицын,  
А.В. Чунгул).

Одним из основных режимов полета на вертолете является полет на малых высотах над рельефом местности. Пилотирование вертолета на крайне неустановившихся режимах, к каким относится полет с огибанием рельефа местности, представляет для летчика значительные трудности. Он вынужден непрерывно и в высоком темпе выполнять действия одновременно ручкой циклического шага, рычагом «шаг-газ» и педалями. Высокий темп операций ( $\approx 1$  операция/с) в полетах вблизи от земной поверхности способствует возрастанию нервно-эмоциональной нагрузки летчика.

К числу сложных режимов пилотирования вертолета относятся «висение» и посадка. На этих этапах полета для сохранения относительно стабильного положения, особенно при воздействии ветра, летчик вынужден почти непрерывно вмешиваться в управление и выполнять корректировку пространственного положения вертолета. Поэтому летчик вертолета находится под постоянным «дамокловым мечом» возможности попадания в условия вихревого кольца и «подхватов». Это существенно отражается на загруженности вни-

мания и ограничивает возможности по одновременному пилотированию вертолета, ведению ориентировки в пространстве и на местности.

Серьезное влияние на деятельность летчика оказывают значительные уровни шумов и вибраций, создаваемые редуктором и несущим винтом, расположенными в непосредственной близости от рабочего места. Влияние этих факторов вызывает снижение остроты зрения у летчиков. Установлено также, что при воздействии вибрации снижается способность летчика обнаруживать наземные ориентиры. Поэтому минимальный угол зрения, при котором летчик вертолета может обнаружить малоразмерные ориентиры, составляет в среднем 7 угловых минут. В условиях шума уменьшается точность зрительной оценки, изменяется восприятие рельефа. Отмечается снижение ночного зрения и цветовой чувствительности, особенно в красном диапазоне спектра.

Таким образом, деятельность летчика по управлению вертолетом представляет собой сложный психологический процесс, требующий высокого уровня профессиональной подготовки, сопровождающийся напряжением физиологических и психических функций, значительной загрузкой внимания, воздействием неблагоприятных факторов.

Современный этап развития вертолетной авиации привел к следующим принципиальным изменениям условий и характера деятельности летчика.

Во-первых, летчики современных и перспективных вертолетов, как правило, взаимодействуют с объектами управления (вертолет; бортовые комплексы) посредством условных кодов, представляемых на средствах отображения информации. При этом, чтобы понять реальную ситуацию и принять правильное решение, необходимо не только воспринять сигналы, но и расшифровать их, декодировать. Как известно, информация, поступающая об объекте

в виде кода, не передает всех существенных признаков, которые использует человек при прямом контакте с объектом. Нередко сам процесс декодирования может стать объектом, требующим большого умственного труда, сопряженного с длительными временными затратами и высоким нервно-эмоциональным напряжением.

Во-вторых, оснащение вертолетов лазерными, радиолокационными, телевизионными, теплотелевизионными и другими системами закономерно приведет к разнообразию кодирования информации, с которой будет необходимо взаимодействовать экипажу.

В-третьих, введение в управление вертолетом и бортовыми комплексами многочисленных технических устройств-посредников (триммеров, автопилотов, автоматов сопровождения цели) приведет к определенному отчуждению летчиков (экипажей) от вертолетов, ослаблению непосредственных связей с ними. Это будет выражаться снижением потока информации от двигательного анализатора и проприорецепторов. Управление вертолетами и комплексами в основном будет осуществляться по инструментальным каналам на основе зрительного восприятия, и сопряжено с увеличением умственной нагрузки.

В-четвертых, значительно расширится диапазон, в котором придется действовать экипажам вертолетов:

- относительно большие дальности обнаружения, распознавания объектов с помощью оптико-телевизионных комплексов, превышающих дальности при прямом визуальном наблюдении;
- дефицит времени на выполнение задач.

Высокая напряженность деятельности и социальная ответственность за выполнение этих боевых задач отрицательно повлияют на психические и физиологические функции организма человека.

В-пятых, решение задач круглосуточного применения вертолетов вне зависимости от метеоусловий по инструментальным средствам отображения внекабинного пространства на фоне уменьшения высоты полетов до предельно малой (менее 15 м) снизит возможности летчиков по полноценному использованию как внекабинной, так и внутрикабинной информации. Использование режимов боевого применения вне прямой видимости земли и естественных ориентиров затруднит визуальное пилотирование, нарушит афферентный синтез неинструментальных сигналов, затруднит формирование пространственных представлений и ориентировку летчика на местности.

В-шестых, значительно усложнятся некоторые этапы полета, при выполнении которых необходимо совмещать пилотирование вертолета с управлением различными бортовыми комплексами, что требует строгого соблюдения последовательности действий и слаженной работы экипажа при предельных психофизиологических нагрузках.

Изложенные принципиальные изменения условий и характера труда летчика на современном этапе развития требований к боевым возможностям вертолетов и их научно-технической реализации свидетельствуют о смещении акцентов тяжести трудовых нагрузок в сферу психической деятельности. Поэтому эффективность использования экипажем возможностей перспективных вертолетов будет определяться не только созданием условий для жизнедеятельности и сохранения работоспособности экипажа, но и разработкой технических средств деятельности, характеристики которых должны быть согласованы с психофизиологическими возможностями и ограничениями аналитических систем человека, его психическими процессами и функциями.

Как свидетельствует практика, причиной многих затруднений и ошибочных действий при эксплуатации сложных технических систем, в том числе и

авиационных, является несогласованность характеристик средств труда с психофизиологическими характеристиками человека. При этом расхождение между расчетной и фактической эффективностью человеко-машинных систем достигает 20-40%. В этой связи задача учета человеческого фактора при их создании становится одной из приоритетных.

При прогрессивно возрастающих тактико-технических характеристиках вертолетов в усложняющихся условиях применения (ночью, в сложных метеоусловиях) учет психофизиологических характеристик и свойств человека в конструкции вертолетных систем и оборудования является одним из важнейших направлений повышения эффективности деятельности экипажей и нейтрализации опасных факторов, угрожающих безопасности полетов.

### **Эволюция методологии авиационной эргономики**

Общепризнанно, что науки о человеке (медицина, психология, эргономика и др.) непосредственно участвуют в реализации достижений технического прогресса в авиации.

Поскольку обязательным условием обеспечения жизнедеятельности и работоспособности летного состава является, прежде всего, приемлемая для организма среда обитания, то совершенно естественно, что основные усилия *авиационной медицины* были сосредоточены на разработке биологических, физиологических и гигиенических основ приспособления организма к экстремальным условиям среды, создании методов и средств защиты от их неблагоприятного воздействия.

Методологической базой данного направления служил *адаптационно – гомеостатический подход*, предполагающий выявление закономерностей реакций организма, изменения его свойств и характеристик под воздействием факторов среды обитания.

Благодаря фундаментальным исследованиям в этом направлении, авиационной медициной была успешно решена задача обеспечения жизнедеятельности человека в летательном аппарате. Именно результаты медицинских исследований во многом обеспечили достижение высоких тактико-технических характеристик летательных аппаратов: скоростей, высот, маневренности за счет обоснования необходимых технических средств защиты и спасения, нормирования неблагоприятных факторов полета. Успехи авиационной медицины позволили исключить смертность в связи с воздействием агрессивных факторов полета, существенно снизить профессиональный травматизм и стабилизировать уровень профессиональных болезней, свести к минимуму аварийность из-за неадекватных физиолого-гигиенических условий среды обитания. И действительно, среди причин ошибок летного состава снижение работоспособности в связи с воздействием неблагоприятных физиолого-гигиенических факторов полета составляет менее 1,5%. В то же время статистика аварийности свидетельствует, что удельный вес авиационных происшествий и инцидентов, связываемых с человеческим фактором, достигает 70-80% и более.

В этой связи стало очевидным, что физиолого-гигиеническое направление исследований в авиационной медицине, успешно разрабатывая вопросы обеспечения жизнедеятельности человека в непривычных условиях среды обитания, не может в должной мере решить задачу сохранения его работоспособности и безопасности в полете.

Поэтому, наряду с работами физиолого-гигиенического направления, в русле авиационной медицины все больше проводилось *исследований по психофизиологическим проблемам* летного труда. Они были направлены на изучение особенностей деятельности, оценку динамики функционального состояния и работоспособности летного состава

при пилотировании и боевом применении летательных аппаратов различных классов, на выявление вероятных психофизиологических причин и механизмов ошибочных действий авиационных специалистов. Результаты этих исследований позволили успешно решить актуальные практические задачи по обоснованию рациональных режимов труда и отдыха, нормированию летной нагрузки, профилактике утомления, психофизиологической подготовке летных экипажей к экстремальным факторам среды обитания и условиям деятельности.

Необходимо отметить, что вопросы медицинского и психологического обеспечения освоения новой авиационной техники и безопасности ее эксплуатации, разработки средств медицинского контроля и психофизиологической подготовки решались в основном в процессе поступления техники в войска и в большой степени после приобретения определенного опыта ее эксплуатации. Методология проводимых исследований, нацеленных на повышение функциональных возможностей систем организма и развитие отдельных свойств психики, определялась господством технократического, *машиноцентрического подхода* при создании сложных технических систем. Как известно, данный подход исходит из постулата, что машина все может, а из-за ограниченных психофизиологических возможностей человека не достигается ожидаемая эффективность и снижается безопасность. В русле машиноцентрического подхода главная задача наук о человеке виделась в приспособлении человека к летательному аппарату путем медицинского и психологического отбора, повышения возможностей экипажей за счет соответствующих тренировок и специальной психофизиологической подготовки, профилактики развития и коррекции неблагоприятных функциональных состояний.

По мере усложнения авиационной техники рождался драматический парадокс: летательный аппарат и экипаж, обеспеченный средствами сохранения жизнедеятельности организма и поддержания работоспособности, отобранный и обученный как в никакой другой профессии, при их объединении в систему «человек-машина» оказывались не в состоянии обеспечить эффективность и безопасность полета. Более того, технические возможности систем управления летательным аппаратом и его оборудования экипажем в полной мере не использовались, а порой их характеристики выступали в качестве факторов риска ошибочных действий, повышения уровня аварийности. Подобное положение дел и определило обращение авиационной медицины и психологии к методологии *антропоцентрического подхода*, предполагающего приспособление авиационной техники и оборудования к психофизиологическим характеристикам и возможностям человека.

Один из первых авиационных врачей-летчиков **Н.М. Добротворский** в 1930 г. высказал убеждение, «что требования к летчику могут быть поставлены лишь после того, как самолет будет приурочен к среднему человеку» [1]. Спустя семь лет [2] он подчеркивал, что «обращение внимания на все «мелочи», создающие приспособление самолета к требованиям среднего человека, должно быть задачей совместной работы конструкторов, производственников и специалистов авиационной медицины, и при этом задачей, не терпящей отлагательств». В 40-50-е годы прошлого века ряд ученых указали на связь ошибочных действий летных экипажей с определенными характеристиками техники и условий труда (**Р. Джонс, С. Геллерштейн, Э. Зеллер, П. Фиттс** и др.). В частности, они считали, что ошибки могут быть связаны с недостатками сенсорного и моторного полей, если при конструировании кабины не учитываются антропометрические и биомеханические характеристи-

ки человека, требования соответствия восприятия и движений, преемственности двигательных навыков при переходе на другой тип самолета.

Тем не менее только в конце 60-х – начале 70-х годов необходимость использования методологии антропоцентрического подхода получила свое признание. Этому способствовали следующие обстоятельства.

Во-первых, технический прогресс в авиации привел к созданию настолько сложных комплексов, что именно человеческий фактор, т.е. возможности человека оказались основным ограничителем успешности их эксплуатации.

Во-вторых, недостаточная действенность профилактических мероприятий по предупреждению ошибочных действий летного состава, направленных на совершенствование индивидуально-психологических и профессиональных качеств. И не случайно, один из основоположников *медицинской авиологии в авиации* **А.Г. Шишов** подчеркивал, что поведение летчика в аварийной ситуации может быть правильно оценено только в связи с состоянием авиационной техники и конкретными условиями полета.

В-третьих, значительное расширение диапазона условий, в которых приходится работать человеку, эксплуатирующему современную авиационную, как впрочем, и любую другую технику. Это закономерно приводит к увеличению интенсивности и продолжительности воздействия агрессивных факторов среды обитания, выступающих реальными постоянно действующими факторами риска снижения уровня профессионального здоровья, безопасности жизнедеятельности и работоспособности специалистов, ее эксплуатирующих.

С учетом вышеперечисленных обстоятельств, для обеспечения эффективной и надежной деятельности человека в сложных технических системах необходимы не только приемлемые физио-

1. Добротворский Н.М. Летный труд. – М.: Изд. Военно-воздушной академии, 1930

2. Добротворский Н.М. Комфорт в самолете как средство повышения боеспособности // Вестник Воздушного Флота. – 1937. – №1. – С.36-39

лого-гигиенические условия обитаемости, но и реализация требований и рекомендаций по учету характеристик человека, его возможностей и ограничений в процессе создания образцов техники и их компонентов.

Такой ракурс потребовал методологической переориентации, основанием которой и стал антропоцентрический подход, концептуальные основы которого разработаны в трудах видных отечественных психологов **А.Н. Леонтьева** и **Б.Ф. Ломова**.

С позиций антропоцентрического подхода человек рассматривается не как простое, пусть даже специфическое звено технической системы, а как субъект труда, осуществляющий сознательную, целенаправленную деятельность, используя в ходе ее реализации технические устройства для достижения поставленной цели в конкретных условиях среды обитания. Таким образом, условия обитаемости и технические устройства включены в деятельность человека. В этой связи исследование и проектирование деятельности определяются в качестве главной задачи.

Поскольку влияние условий и факторов, определяющих успешность и надежность функционирования авиационной эргатической системы, проявляется в процессе взаимодействия ее компонентов, установление закономерностей этого процесса становится важной задачей. Эта задача требует использования методологии *системного подхода*.

Согласно **П.К. Анохину** [3], любая система — биологическая, социальная, экономическая представляет такой комплекс избирательно вовлеченных компонентов, у которых взаимоотношение и взаимодействие приобретают характер взаимосоддействия получению определенного полезного результата. Не вдаваясь в анализ механизмов функциональной системы, необходимо отметить, что в процессе взаимодействия ее компонентов формируется совокуп-

купное системное качество, благодаря которому система обладает новыми качественными характеристиками, не содержащимися в образующих ее отдельных компонентах. В системе «человек-машина» совокупное системное качество является результатом взаимодействия таких разнородных компонентов как биологические, физиологические, психологические и социальные особенности человека, его личности, с одной стороны, и свойства среды обитания и средств деятельности — с другой. Организация и содержание этого взаимодействия определяются целью деятельности, а, значит, только в процессе ее достижения может быть определена роль каждого компонента.

Первым результатом применения *системного подхода в авиационной эргономике* стало выделение **Н.Д. Заваловой** и **В.А. Пономаренко** [4] принципиально нового класса ошибок, являющихся проявлением совокупного системного качества, т.е. детерминированных неучетом психофизиологических характеристик и ограничений, присущих всем людям, при проектировании технических компонентов авиационной системы. Эти ошибки, по сути своей «овеществленные в технике», не могут быть объяснены ни поведением человека, ни особенностями функционирования оборудования самолета, ни характеристиками среды обитания, а проявляются при их взаимодействии. Примером таких системных ошибок могут служить, в частности, двигательные ошибки при переключении сходных по форме и расположенных рядом органов управления при работе в специальном летном снаряжении. Эти ошибки, как правило, ставились в вину экипажу, а по существу обусловлены эргономическими недостатками конструкции рабочего места из-за неучета ограничений по выполнению моторных операций при работе в летном снаряжении, а также факта снижения в этих условиях тактильной и проприоцептивной чувствительности, играющих важную роль в регуляции двигатель-

3. Анохин П.К. Очерки по физиологии функциональных систем. — М.: Медицина, 1975.

4. Береговой Г.Т., Завалова Н.Д., Ломов Б.Ф., Пономаренко В.А. Экспериментально-психологические исследования в авиации и космонавтике. — М.: Наука, 1978

ных актов. Сегодня реально существует целый класс ошибок экипажа из-за чрезмерных физических воздействий и психических нагрузок, эргономических недостатков техники. До 40% ошибочных действий летного состава и около 30% причин авиационных происшествий по «человеческому фактору» детерминированы эргономическими недостатками техники.

В этой связи стала очевидной необходимость внедрения системы эргономического обеспечения, включающей комплекс организационно-методических, научно-исследовательских, проектировочных и экспертных работ, направленных на учет физиологических, антропометрических и психологических характеристик и свойств человека на всех этапах разработки, создания и эксплуатации авиационной техники. В 70-х – 80-х годах были разработаны научно-методические и организационные основы эргономического обеспечения создания новой авиационной техники. Во многих НИИ и ОКБ авиационного профиля были образованы эргономические подразделения. Интенсивно развивалась техническая база в виде полунатурных моделирующих стендов под новые летательные аппараты, на которых проводилась эргономическая оценка основных идей, прин-

ципов и технических решений, закладываемых при конструировании систем управления, бортового оборудования, рабочих мест членов летных экипажей и т.п. Создавалась нормативная база *авиационной эргономики*, бортовая аппаратура для эргономической оценки объектов (изделий) в процессе летных испытаний и отрабатывались методики ее проведения. Благодаря этому эргономическое обеспечение стало неотъемлемой составной частью единого процесса создания летательного аппарата. Научное кредо авиационной эргономики: увязать психофизиологические возможности человека с условиями среды обитания и средствами деятельности для достижения заданной эффективности и безопасности полета, крайне медленно и болезненно, но в конечном итоге все же преодолевает примат технократического мышления.

Реализация эргономического обеспечения базируется на использовании адекватной методологии, теоретические основы и содержание которой представлены на рис. 2.

## Задачи отдела «400»

Отдел решает задачи эргономического обеспечения для всех модернизируемых и разрабатываемых вертолетов, а



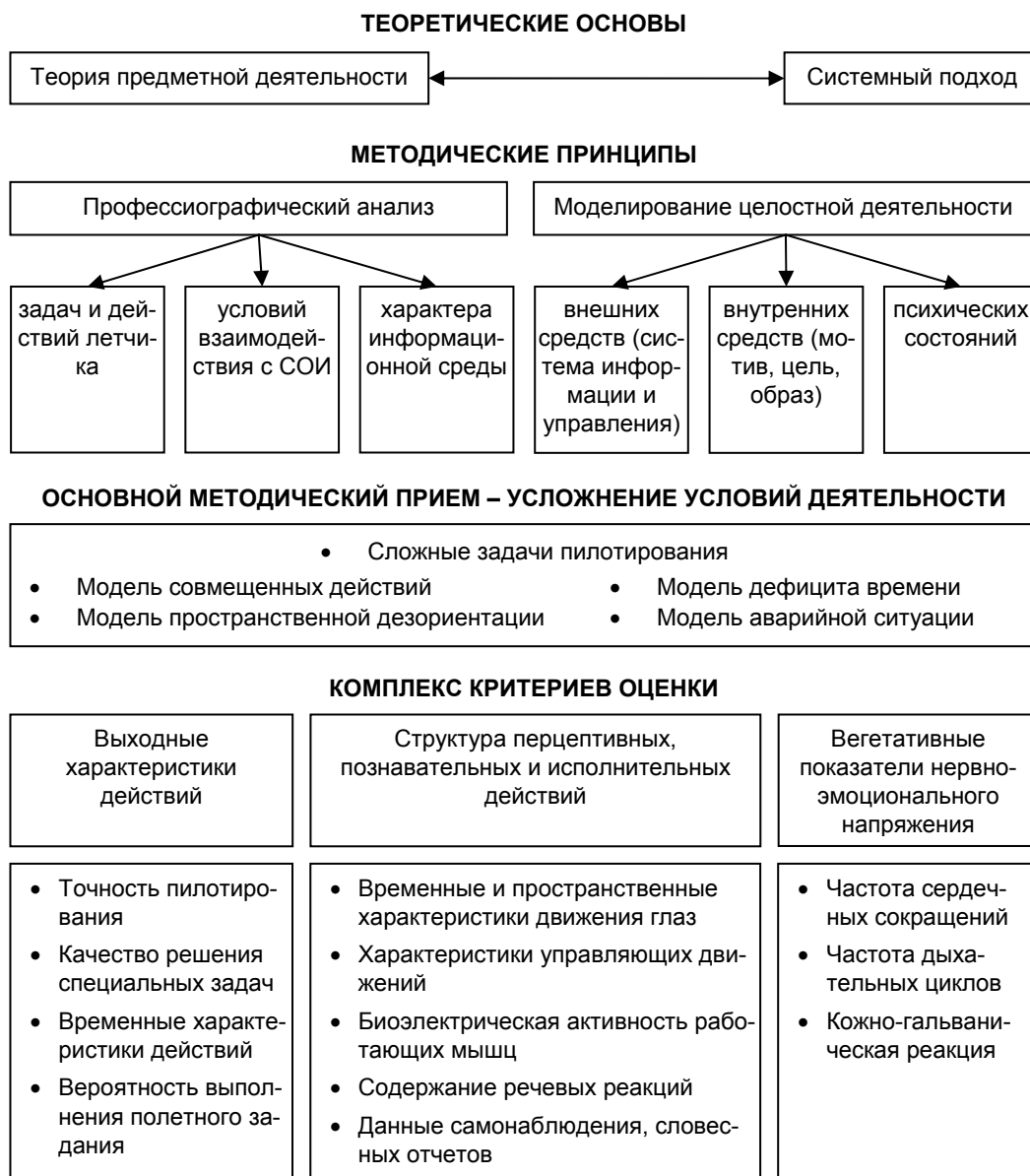


Рис. 2. Методология эргономических исследований системы «человек – летательный аппарат»

также для вновь устанавливаемого оборудования в кабине экипажа и на рабочих местах инженеров, операторов в пассажирском (грузовом) отсеке. Эргономическое обеспечение прорабатывается на всех стадиях разработки и создания опытного образца вертолета или его составных частей – при обосновании ТЗ, разработке технических предложений, эскизного и технического проектов на этапах проектирования, подготовки РКД.

Структура процесса решения задач по эргономическому обеспечению на МВЗ им. М.Л. Миля представлена на рис. 3. Для решения этих задач отдел выполняет следующие работы:

- обоснование состава оборудования СБИ для эргономической оценки рабочих мест экипажа;
- оптимизация эргономических характеристик средств деятельности и среды обитания;

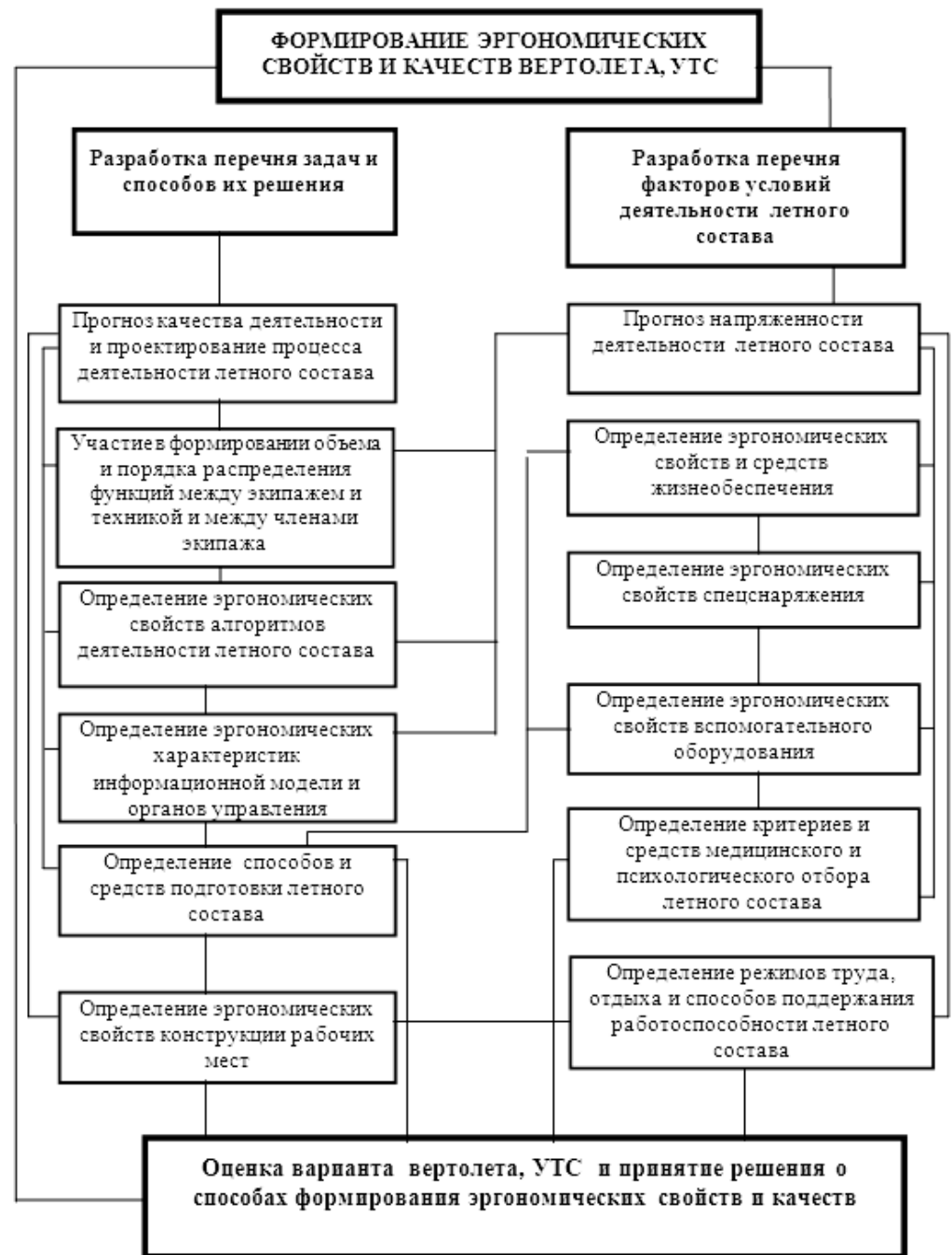


Рис. 3. Структура процесса решения задач эргономического обеспечения на МВЗ им. М.Л. Миля

- организация алгоритмов работы экипажа в штатных и экстремальных режимах работы;
- оценка внутрикабинного и внекабинного обзора с рабочих мест экипажей;
- оценка пространственно-геометрических характеристик кабин экипажей;
- оценка системы отображения информации и компоновки приборных досок экипажей;



- оценка состава информационного содержания и логики индикации параметров деятельности, отображаемых на многофункциональных электронных индикаторах;
- оценка компоновочных и биомеханических характеристик органов управления;
- оценка конструктивных параметров кресел кабин экипажей;
- оценка надписей и сокращений надписей на чертежах и в кабинах;
- оценка условий функциональной досягаемости экипажем пультов и органов управления;
- оценка адаптации светотехнического оборудования кабин к полетам с очками ночного видения;
- оценка системы световой аварийно предупреждающей сигнализации;
- оценка прозрачности остекления и наличия бликов;
- оценка осветительного оборудования кабин экипажей и отсеков для





оборудования;

- оценка восприятия команд и сообщений системы речевого оповещения экипажей;
- оценка системы обогрева и обдува кабины экипажа и грузовых кабин;
- оценка уровня нервно-эмоционального напряжения и резервов внимания экипажей;
- оценка рабочих мест учебно-трени-

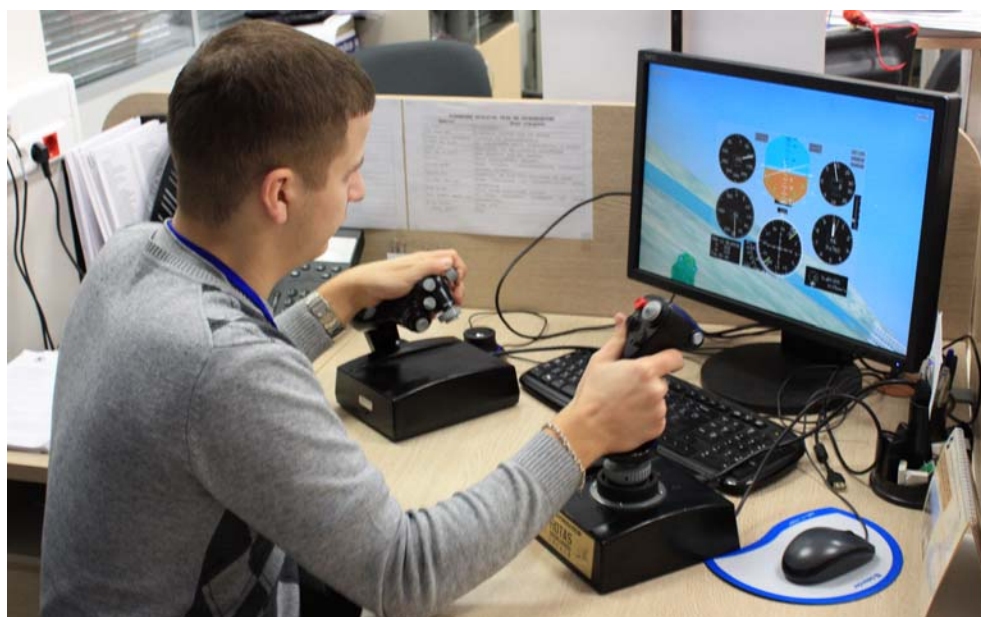
ровочных средств;

- проведение замеров уровней шумов на рабочих местах экипажа;
- проведение замеров уровней вибраций на рабочих местах экипажа;
- проведение замеров уровней ЭМИ на рабочих местах экипажа и ИТС;
- проведение эргономических исследований при моделировании деятельности экипажей;





- проведение комплекса мероприятий по аттестации рабочих мест;
- проведение комплексной оценки особенностей и условий деятельности экипажей при выполнении работ различного уровня сложности;
- разработка методов подготовки операторов и способов поддержания работоспособности;
- разработка методик эргономической оценки кабин экипажей;
- разработка учебно-тренировочных средств;
- разработка программ эргономического обеспечения проектирования и создания техники;
- эргономическое обоснование конструкции рабочих мест экипажа;
- эргономическая оптимизация количественного состава экипажей и порядка распределения функций.



### Премия Правительства РФ

Признанием значимости коллектива отдела и его вклада в эргономику стало присуждение в 2010 г. премии Правительства РФ в области науки и техники за «*Разработку эргономически обоснованных комплексов, повышающих эффективность эксплуатации и безопасность полетов вертолетов*». В число лауреатов вошли:

1. **Чунтул Александр Васильевич** – руководитель работы, доктор медицинских наук, старший научный сотрудник, заместитель главного конструктора по эргономике и учебно-тренировочным средствам, ОАО «МВЗ им. М.Л. Миля»;
2. **Птицын Александр Николаевич** – главный конструктор, ОАО «МВЗ им. М.Л. Миля»;
3. **Поляков Владимир Владимирович** – кандидат медицинских наук, начальник отдела эргономики вертолетов и разработки учебно-тренировочных средств, ОАО «МВЗ им. М.Л. Миля»;

4. **Ступаков Гурий Петрович** – доктор медицинских наук, профессор, академик Российской академии медицинских наук, заслуженный деятель науки РФ, лауреат Государственной премии СССР, начальник этиологического отделения, 2-й Центральный военный Краснознаменный клинический госпиталь им. П.В. Мандрыка;

5. **Давыдов Валентин Васильевич** – кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник, старший научный сотрудник, Государственный научно-исследовательский испытательный институт военной медицины Министерства обороны РФ (ГНИИИ военной медицины);

6. **Лапа Виталий Васильевич** – доктор медицинских наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, ведущий научный сотрудник, ГНИИИ военной медицины;

7. **Моисеев Юрий Борисович** – доктор медицинских наук, профессор, ведущий научный сотрудник, ГНИИИ военной медицины;



Коллектив специалистов, удостоенных премии Правительства РФ.  
Слева направо: Лапа В.В., Давыдов В.В., Чунтул А.В., Ступаков Г.П., Александров В.В., Игнатов Е.И., Птицын А.Н., Поляков В.В.



После вручения премии Правительства РФ. Слева направо: Лапа В.В., Поляков В.В., Птицын А.Н., Александров В.В., Давыдов В.В., Чунтул А.В., Ступаков Г.П., Ильин В.А.

**8. Александр Виктор Васильевич** – доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки и техники России, заведующий лабораторией, Санкт-Петербургский институт информатики и автоматизации Российской академии наук;

**9. Игнатов Евгений Иванович** – летчик-снайпер, глава муниципального образования город Торжок, начальник 344 ЦБП и ПЛС АА в период с 1997 по 2006 годы.

Речь **А.В. Чунтула** в доме Правительства РФ во время вручения премии:

«Уважаемые коллеги по науке!

Наш коллектив врачей-эргонимистов, инженеров-конструкторов и летчиков начинал исследования еще в период Советского Союза, а завершил работу и получил признание в молодой России.

Мы рассматриваем это как факт сохранения преемственности в науке и поддержки Правительством РФ новых изысканий, особенно в отечественной вертолетной индустрии.

В результате, головная российская организация – Московский вертолетный

завод им. М.Л. Миля, опираясь на совместные разработки Института авиационно-космической медицины, стала лидером не только в области инженерных технологий, но и в области авиационной эргономики.

И это подтверждено наградой, которой мы сегодня удостоены. Это вселяет в нас силы на дальнейшее творчество во благо российской науки. Спасибо за высокую оценку нашего труда. Слава науке! России слава!»



## 30-летие Первой научной медико-эргономической экспедиции по изучению боевого стресса у экипажей вертолетов

**В. Бодров, А. Кольцов, В. Звоников, А. Чунтул, М. Дворников, С. Разинкин, А. Стрельченко**

Статья была представлена на Десятом Форуме Российского вертолетного общества (28–30 ноября 2012, Москва, Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет))



Бодров Вячеслав Алексеевич – д-р мед. наук, профессор, Заслуженный деятель науки и техники РФ, лауреат премии Совета министров СССР



Чунтул Александр Васильевич – д-р мед. наук, заместитель Главного конструктора Московского вертолетного завода им. М.Л. Миля

**В** 1982–1987 годах группой специалистов ГНИИИ авиационно-космической медицины, возглавляемой профессором **В.А. Бодровым**, проводились исследования по изучению боевого стресса у летных экипажей вертолетов в условиях реального боевого применения.

Исследования охватывали практически все направления, изучаемые в рамках авиационной медицины, психофизиологии и эргономики. Особое внимание уделялось оценке явлений утомления, возможностей срывов профессиональной деятельности экипажей вертолетов и снижения безопасности полетов.

В целом установлено, что предельно высокие профессиональные нагрузки, сложность полетных заданий, отсутствие полноценного отдыха между полетами и после летного дня, необычные условия ведения боевых действий в горно-пустынной местности, неблагоприятные условия среды обитания в кабине летательного аппарата и в наземных условиях приводили к ухудшению функционального состояния и снижению боеспособности членов летных экипажей. По степени мобилизации психоэнергетических ресурсов летного состава, деятельность в боевых условиях может быть отнесена к категории психотравмирующих и разрушающих.

Так, среди факторов, влияющих на снижение работоспособности и вызывающих нарушения функционального

состояния и здоровья, особое место занимало нервное напряжение.

Анализ результатов анкетирования членов летных экипажей показал, что наибольшее воздействие на их работоспособность и здоровье оказывает стресс с «реальной угрозой для жизни человека». Все остальные виды стресса, связанные с различными конфликтными ситуациями, выполнением сложных полетных заданий, длительным отрывом от дома и семьи и т.д., не идут ни в какое сравнение с разрушающим действием реальной угрозы для жизни.

Среди климатогеографических условий, оказывающих существенное влияние на работоспособность и функциональное состояние летного состава, следует выделить такие факторы как температурный и высотный. Так, длительный летний период, продолжающийся 6–8 месяцев, характеризуется температурами воздуха  $+40^{\circ}$  –  $+50^{\circ}$  С. Вместе с тем, в период зимы в горных районах температура воздуха достигала  $-30^{\circ}$  С. Действие температурного фактора усугублялось влиянием повышенной солнечной радиации.

Наряду с температурным фактором, на функциональное состояние летчиков существенное влияние оказывали условия высокогорья, так как площадки были расположены на высоте 2000 м над уровнем моря. В таких условиях экипажам приходилось выполнять сложные операции: посадки, взлеты, зависания в труднодоступных горных местах.

Остро стояла проблема с носимыми аварийными запасами вертолетов Ми-8, Ми-24 и Ми-6, поскольку их штатная комплектация не обеспечивала возможность противодействия противнику после вынужденного приземления в безлюдной местности, а размещение на борту не позволяло в условиях дефицита времени захватить их с собой при экстренной эвакуации из упавшего или горящего вертолета.

Большинство членов экипажей Ми-24 (летчики и операторы) отмечало тесноту и плохую компоновку кабины, неудовлетворительную наглядность приборной доски, недостаточную регулировку высоты кресла и педалей, ограниченность обзора, особенно в передне-нижней полусфере, неудобство и громоздкость снаряжения.

В процессе научной экспедиции была также установлена годичная стадийная выраженность нервно-психического напряжения, которую можно разделить на три периода.

**Первый период** характеризуется адаптацией к условиям боевых действий. Его продолжительность составляет от одного до полутора месяцев. В этот период отмечается ухудшение функционального состояния, проявляющееся нарушением показателей деятельности сердечно-сосудистой системы, разнообразными расстройствами сна, снижением аппетита, уменьшением веса. Наблюдается рост уровня тревоги, неуверенности, появлялась повышенная утомляемость, раздражительность. У опытных летчиков период адаптации протекал быстрее – в течение 2–3 недель без значительных нарушений функционального состояния организма.

**Второй период** характеризуется компенсаторным эффектом и позволял сохранить достаточный уровень дееспособности. Он продолжается со второго по девятый месяц пребывания. Для данного периода характерны: высокая эффективность летной деятельности и достаточно устойчивое функциональ-

ное состояние. Однако к пятому-шестому месяцам у 21,3% летчиков возникли явления переутомления и неврастении.

**Третий период** характеризуется проявлениями декомпенсации. Он начинается с девятого месяца и продолжается до конца пребывания в Афганистане. При этом наблюдается снижение эффективности деятельности, дезинтеграция межполушарных взаимоотношений и психорегуляторных функций, а также нарушения функционального состояния.

Исследования показали, что в этот период явления хронического утомления, вызывающие снижение работоспособности, наблюдались у 68,2% летчиков. Повышенная раздражительность и различные нарушения сна отмечались соответственно у 81,7% и 39,4% летчиков. У 11,8% возникало раздражение при общении с товарищами, а 14,7% летчиков считало, что они близки к нервному срыву.

Нарушения психической сферы при развитии явлений переутомления и невротизации у летного состава закономерно вызывали отклонения в физиологических и психофизиологических показателях функционального состояния летчиков (табл. 1).

Учитывая тот факт, что летный состав основной группы длительное время находился в условиях чрезмерного эмоционального напряжения, при анализе ЭКГ особое внимание обращалось на величину зубцов Р и Т как наиболее чувствительных к такого вида нагрузкам. Оказалось, что амплитуда зубцов Р у летчиков основной группы на 32% меньше ( $p < 0,01$ ), чем у лиц контрольной группы. Несколько ниже и величина зубца Т. Изменилось также соотношение зубцов Р/Т. Так, если в контрольной группе оно было равно 50%, то у летчиков основной группы – 41% ( $p < 0,05$ ).

Результаты исследования времени реакции на световой раздражитель показали, что летчики основной группы ре-

Таблица 1. Психофизиологические показатели у летчиков вертолетов в условиях боевого стресса в сравнении с контрольной группой (M±m)

Прим.: контрольная группа – летчики, проходившие службу в тот же период времени в Средней Азии; основная группа – летчики, выполняющие полеты в Афганистане

Показатель	Группа летчиков*		Достоверность различий
	контрольная	основная	
Артериальное давление систолическое (после физической нагрузки), мм.рт.ст.	132,0±1,0	146,0±0,9	≤0,01
Ортопроба: Ортостатический индекс, отн.ед.	1,50±0,03	2,10±0,03	≤0,01
Ортостатический рефлекс; ЧСС, уд/мин	74,0±2,8	88,0±3,4	≤0,01
Время простой сенсомоторной реакции на свет, мс	182,0±3,6	209,0±2,7	≤0,01
Статический тремор, отн.ед.	39,0±4,0	54,0±3,7	≤0,01
Статическая мышечная выносливость, кг	55,0±3,0	49,0±1,3	–
Пульс при статическом мышечном напряжении, уд/мин	93,0±4,2	111,0±2,7	≤0,01
Реографический индекс при ортопробе, Ом	0,30±0,01	0,26±0,01	≤0,01
Потребление миокардом кислорода при ортопробе, отн.ед.	1,600±0,002	1,80±0,03	≤0,01

агировали на предъявляемый световой стимул на 27 мс медленнее, чем лица контрольной группы (табл. 1). Наряду с этим у 43% лиц основной группы выявлено наличие эксцесс-реакций.

Интегральный показатель тремора пальцев рук (по частоте амплитуде) у летчиков основной группы был на 39% больше, чем у лиц контрольной группы (табл. 1). У некоторых летчиков выраженность тремора была в два раза больше, чем до убытия в Афганистан.

Перечисленные нарушения функционального состояния, возникающие в ответ на психические, профессиональные, климатические и другие травмирующие факторы, вызывали снижение работоспособности и эффективности профессиональной деятельности (рис. 1).

Полученные в результате научной экспедиции материалы позволили:

- определить допустимую по психофизиологическим параметрам длительность воздействия боевого стресса на организм экипажей вертолетов;
- отработать мероприятия по психофизиологической подготовке и реабилитации летного состава;
- оценить влияние эргономических качеств вертолетов и летных факторов на эффективность дееспособности в условиях боевого стресса..

По результатам научной экспедиции были проведены соответствующие правительственные мероприятия, актуальность которых сохраняется и в настоящее время.

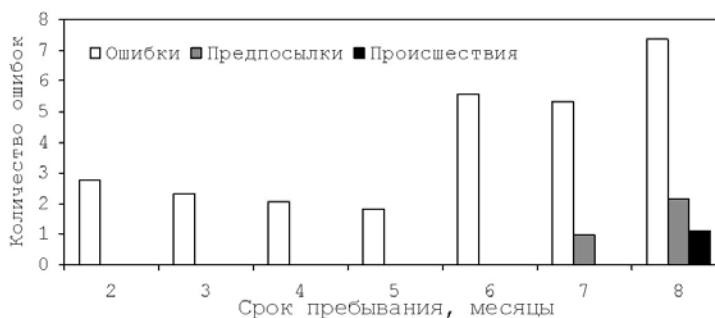


Рис 1. Распределение количества ошибок экипажей вертолетов в условиях боевого стресса по месяцам (в расчете на 100 часов полета).

## Модульная система позиционирования UM-16M, ее применение в эргономических исследованиях

Александр Калифатида, Дмитрий Волоховский, Артем Набок, Юрий Привалов, Александр Чунтул



Александр Калифатида – генеральный директор компании РУКЭП

Дмитрий Волоховский – технический директор компании РУКЭП

Артем Набок – ведущий программист компании РУКЭП

Юрий Привалов – ведущий инженер-конструктор компании РУКЭП



Чунтул Александр Васильевич – д-р мед. наук, заместитель Главного конструктора Московского вертолетного завода им. М.Л. Миля

Российская компания «РУКЭП» ([www.rucap.ru](http://www.rucap.ru)) находится в г. Зеленограде. Она была создана в 2005 г. и с тех пор занимается разработкой ультразвуковых систем позиционирования различного назначения.

В 2009 г. компанией создана универсальная наращиваемая модульная ультразвуковая система позиционирования UM-16 с шестью степенями свободы (6 DOF), которую можно использовать в различных областях: в авто- и авиатренажерах и симуляторах, для проведения эргономических и медицинских исследований, везде, где нужно будет знать положение и ориентацию в пространстве объекта любой формы.

В 2012 г. схемотехническое решение, программное обеспечение и конструкция системы были существенно переработаны и появилась модифицированная, инерциально-ультразвуковая система позиционирования UM-16M.

### Описание системы позиционирования UM-16M

Модульная система позиционирования UM-16M представляет собой законченное решение для определения в реальном времени координат и углов объектов. Модульный принцип построения системы облегчает её монтаж и позволяет сформировать требуемую заказчику рабочую зону путем выбора необходимого для конкретной задачи состава модулей и их размещения.

Принцип работы системы UM-16M основан на точном измерении времени

прохождения ультразвукового сигнала от каждого передатчика мобильного модуля излучателя до нескольких (как минимум трех) приемных модулей. По временам задержки рассчитываются расстояния между излучателями и приемниками, а затем – трехмерные координаты и углы.

При выходе излучателя из рабочей зоны или перекрытии прямой видимости между излучателями и приемниками система переходит на использование инерциальных датчиков, но из-за собственных последним дрейфов, точность определения координат и углов снижается.

Модуль излучателя устанавливается на объекте, позицию и ориентацию которого нужно отслеживать, а модули приемников образуют приемную ультразвуковую антенну. Количество и ориентация приемников зависит от требуемой рабочей зоны. В одну систему могут входить до 127 приемников, которые обеспечивают рабочую зону до 400 м<sup>2</sup>.

Для соединения модулей управления и модуля трансивера с центральным пультом используется кабель – стандартная витая пара с разъемами RJ-45. Крепление модулей управления и трансивера производится на DIN – рейку, центрального пульта – в стандартную стойку 19”, а для установки приемных модулей предусмотрены кронштейны, позволяющие устанавливать их с требуемой пространственной ориентацией.

Модуль излучателя может закрепляться на гарнитуре ГСШ-А-18, защитном

шлеме, каске и т.п. Допускается изменение конструкции модуля излучателя в соответствии с требованиями заказчика.

Области применения системы позиционирования UM-16M:

- позиционирование движений человека для военных/гражданских авто-, авиа-, и вертолетных тренажеров в целях управления обзором, прицелом оружия, перемещением. UM-16M реализует множество решений от нашлемной системы целеуказания до тренажера коллективных боевых учений;
- специализированные тренажеры для обучения сложным или опасным профессиям, требующим серьезного опыта работы: огнетушение, охрана порядка, хирургия, сварка, покраска, управление различной техникой;
- медицинские тренажеры реабилитации пациентов после инсульта, тренажеры спортивной медицины;
- визуализация и управление взаимодействием с системами виртуальной реальности;
- эргономические исследования.

### Состав и технические характеристики системы

Система позиционирования UM-16M (рис. 1) содержит модуль излучателя Тх4-3RM (1) с тремя ультразвуковыми передатчиками и инерциальными датчиками, центральный пульт ВР1ЕР (2), модули управления СР4ЕМ (3), модули приемника Rx4M (4) и трансивер Тг4М (5). Дополнительно в состав системы могут входить соединительные кабели (6), антенны (7), допускается использование радиочастотного кабеля вместо антенн.

Модуль излучателя выпускается как в проводном, так и в беспроводном исполнении. Передача данных и синхронизация излучателя могут осуществляться как по радиоканалу (2,4 ГГц), так и по радиочастотному кабелю.

Центральный пульт ВР1ЕР служит для объединения всей системы по интерфейсу Ethernet, подачи питания на модуль излучателя Тх4-3RM, модули управления СР4ЕМ и трансивер Тг4М, объединения цепей синхронизации модулей управления СР4ЕМ и трансивера

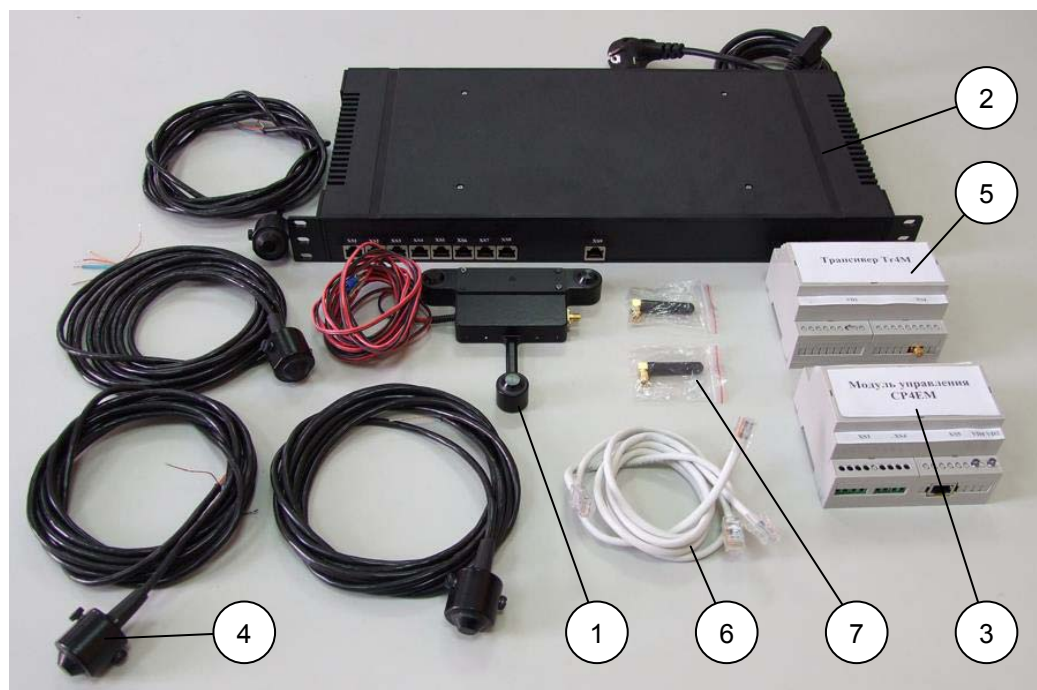


Рис. 1. Состав модульной системы позиционирования UM-16M

Tg4M, подстыковки к компьютеру. Допускается увеличение количества разъемов Ethernet, высоты корпуса центрального пульта. Питание центрального пульта осуществляется от сети переменного тока 220 В, но в зависимости от требований к установке, возможны модификации центрального пульта с использованием иного питания, например, бортовой сети.

Трансивер Tg4M служит для выработки сигналов синхронизации и обмена информацией с модулем излучателя и передачи в систему данных с инерциальных датчиков модуля излучателя. Конструктивно трансивер выполнен в стандартном корпусе для установки на DIN рейку, ширина 6 дюймов.

Модуль управления CP4EM служит для подключения от одного до четырех модулей приемников, обработки информации от модулей приемников и передачи ее в компьютер. Для передачи данных используется интерфейс Ethernet с передачей питания по Ethernet ка-

белю. Свободные проводники Ethernet кабеля используются для передачи сигналов синхронизации. Конструктивно модуль управления выполнен в стандартном корпусе для установки на DIN рейку, ширина 6 дюймов.

Модуль приемника Rx4M служит для приема ультразвуковых сигналов, предварительного усиления импульсов с ультразвуковых датчиков. Требуемое количество модулей приемников зависит от геометрии рабочей зоны. С целью обеспечения правильной ориентации модуль приемника поставляется в комплекте с кронштейном.

Система требует проведения однократной первоначальной калибровки взаимного расположения приемников, для проведения которой служит специальный калибратор и программа калибровки. Цель калибровки – формирование таблицы координат всех приемных модулей.

Система позиционирования UM-16M поставляется с комплектом специали-

Таблица 1. Технические характеристики системы позиционирования UM-16M

Характеристика	Значение
Количество степеней свободы	6 – X, Y, Z, азимут, тангаж, крен
Система координат	абсолютная
Позиционирование	ультразвуковое, инерциальное
Точность определения координат	± 0,5 мм.
Точность определения углов	± 0,5°
Рабочая область	до 400 м <sup>2</sup>
Рабочий диапазон расстояний между модулем излучателя и модулями приемника	0,2÷3,0 м
Частота	60 Гц
Задержка	6 мс
Рабочая температура,	+15 °С ....+35°С
Влажность воздуха	85 %
Питание устройства	однофазная сеть переменного тока, напряжением 220 В или, по согласованию с заказчиком, внешний источник постоянного напряжения 10–35 В, мощностью от 7 Вт (в зависимости от числа приемных модулей и соответственно модулей управления)
Стыковка с компьютером	по интерфейсу Ethernet
Операционная система	Windows XP/Windows Vista/Windows 7

зированной программного обеспечения, служащего для калибровки и настройки системы, а также для обмена данными с приложениями.

Технические характеристики системы приведены в табл. 1.

Комплект ПО для устройства UM-16M содержит:

- драйвер устройства для Windows XP/ Windows Vista/ Windows 7;
- программу первоначальной калибровки и настройки;
- SDK для взаимодействия с устройством посредством унифицированного API;
- демонстрационную программу.

Демонстрационная программа для UM-

16M, скриншот которой показан на рис. 2, отображает в реальном времени следующие параметры:

- 1) трехмерные координаты относительно системы координат, связанной с приемниками;
- 2) углы азимута, крена, тангажа;
- 3) расстояние до точки привязки;
- 4) угол поворота относительно точки привязки.

Кроме того, демонстрационная программа отображает расположение излучателей и приемников в пространстве, показывает приемники, участвующие в измерении координат излучателей. На скриншоте программы зелеными точками изображены излучатели, голубыми – приемники, желтые линии пока-

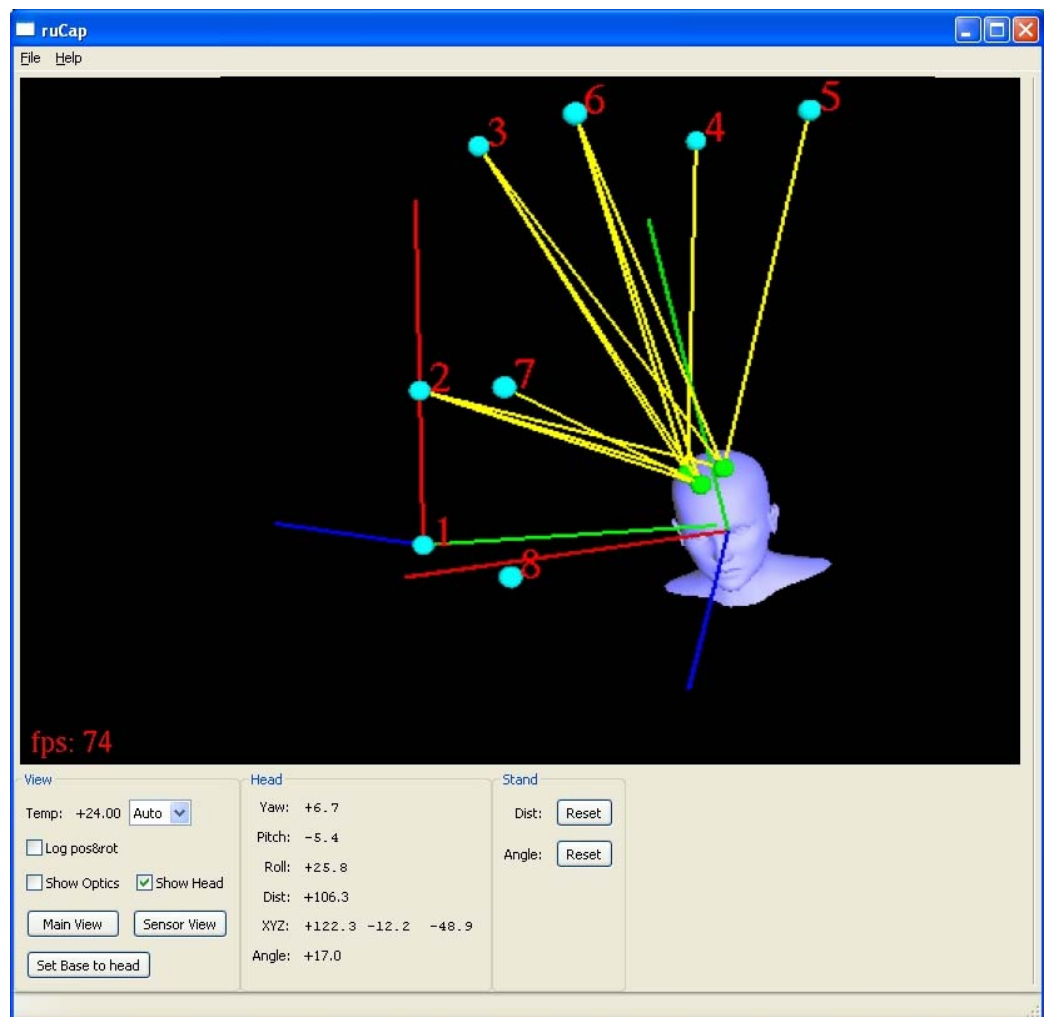


Рис. 2. Скриншот демонстрационной программы

зывают дистанции, по которым рассчитываются координаты излучателей.

### Применение системы в эргонимических исследованиях

Один из вариантов использования системы позиционирования UM-16M – исследование эргономики рабочего места. При помощи системы можно с высокой точностью записывать перемещение и ориентацию наблюдаемого объекта. В частности, можно записывать и анализировать перемещения головы человека, на которую надевается излучатель с тремя передатчиками. При этом точность измерения координат составляет  $\pm 0,5$  мм, точность измерения углов  $\pm 0,5^\circ$ , частота обновления информации – 60 Гц, рабочая зона практически не ограничена и зависит от количества установленных приемников.

В соответствии с предложениями отдела эргономики Московского вертолетного завода имени М.И. Миля по регистрируемым параметрам для оценки положения головы оператора и наглядного представления данных было разработано программное обеспечение как для записи данных измерений, а также для их анализа. С помощью этого программного обеспечения можно записывать измерения в течение нескольких часов, а потом проанализировать их в нашей программе. Программа позволяет анализировать траекторию движения головы, маршрут перемещения взгляда,

направление поворота головы, угловую скорость перемещения головы, распределение взгляда, распределение положения головы в пространстве в процентах и многие другие параметры.

### Оценка движения головы

Для оценки движения головы оператора был поставлен эксперимент. Во время теста на испытуемого надели шлем ЗШ-7 с установленным на нем модулем излучателя для определения положения и ориентации головы. Испытуемый перемещал взгляд по пяти заранее определенным точкам в течении 50 секунд. В результате была собрана статистика по трем координатам ( $x, y, z$ ) и трем углам (крен, тангаж и азимут).

По этим данным были построены следующие графики и таблицы.

### Маршрут перемещения взгляда

На рис. 3 белыми точками указаны места остановки взгляда (выведены первые 13 секунд).

Ниже приведены графики изменения ориентации головы и изменения угловой скорости поворота головы по азимуту. Аналогичным образом можно построить графики и для других углов.

На графиках (рис. 4, 5) можно увидеть, что испытуемый за 50 секунд успел осмотреть по очереди все указанные точки 6 раз.

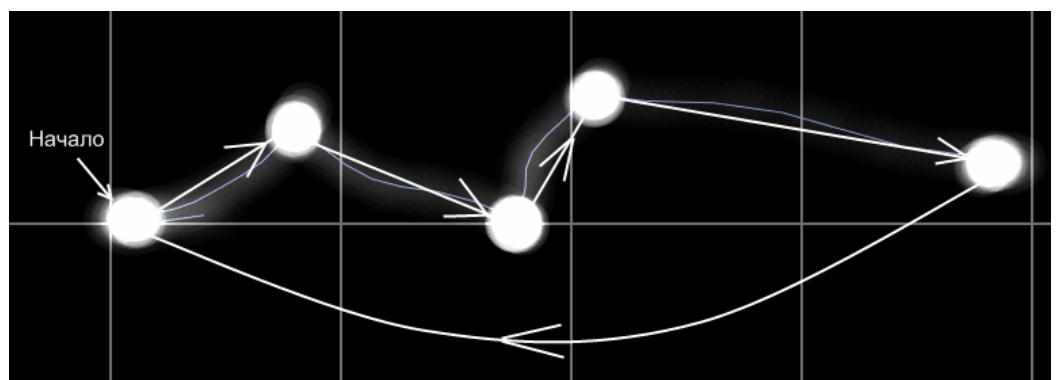


Рис. 3. Маршрут перемещения взгляда

Можно заметить уменьшение скорости вращения головы с каждым обходом и уменьшение области обзора, видно, что испытуемый меньше поворачивал голову и «добирал» нужный поворот глазами. Задерживание взгляда на точках тоже уменьшается с каждым обходом.

### Распределение взгляда

В табл. 2 указано распределение взгляда за все время испытания. Вся область обзора была условно разбита на четыре зоны, указано время нахождения взгляда в каждой из них. Из таблицы видно, что большую часть времени взгляд был направлен влево, что и понятно, т.к.

основная часть обзереваемых точек была расположена слева.

Таблица 2. Распределение взгляда

	Влево	Вправо
Вверх	9,59 с	6,16 с
Вниз	21,65 с	10,56 с

Разумеется, разбиение на зоны может быть и иным. Можно легко изменить как количество зон, так и размеры каждой из них.

Программа позволяет запоминать данные о положении и ориентации головы (равно как и любого другого объекта) в течении многих часов или даже суток,

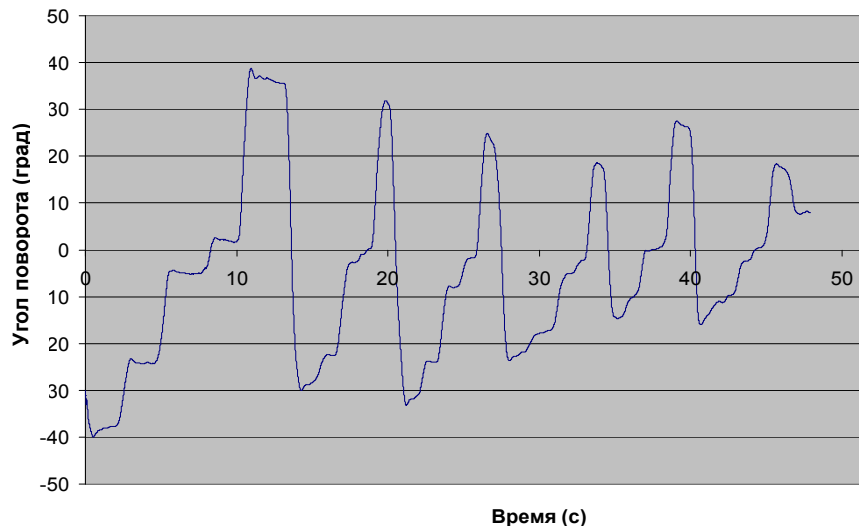


Рис. 4. График изменения ориентации головы по азимуту

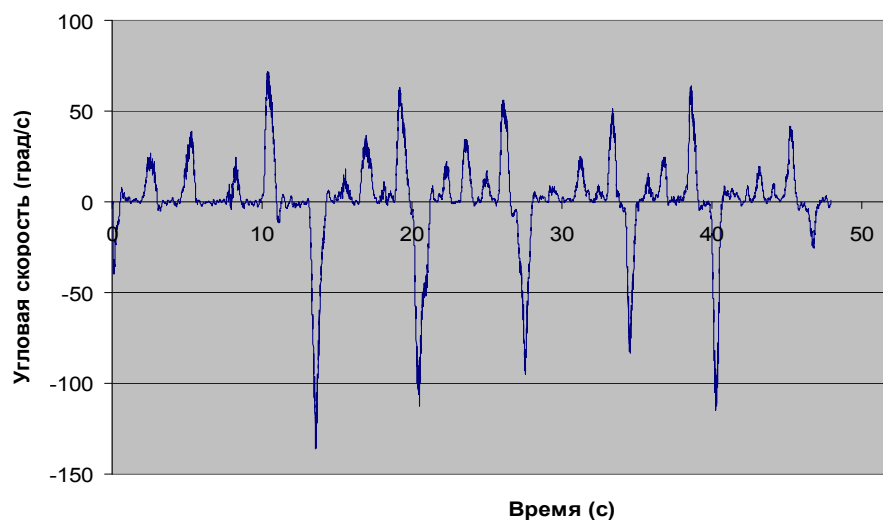


Рис. 5. График изменения угловой скорости поворота головы по азимуту

а затем по имеющимся координатам и углам построить любые графики и диаграммы, причем обработку некоторых результатов можно производить и в реальном масштабе времени, что позволяет использовать их в качестве обратной связи для испытуемого.

### **Заключение**

Можно надеяться, что система позиционирования UM-16M окажет боль-

шую помощь специалистам, которые занимаются эргономическими исследованиями. Очевидно, что сделан только первый шаг в разработке ПО для эргономических исследований, но и этот шаг показывает преимущества и эффективность применения системы UM-16M по сравнению с существующими способами проведения подобных работ. Дальнейшее развитие ПО возможно при наличии заинтересованного заказчика для этого продукта.

## Дискуссия об эргономичности рабочих мест операторов ПВО

На страницах «живого журнала» Игоря Коротченко (i-korotchenko.livejournal):

<http://i-korotchenko.livejournal.com/675883.html>

<http://i-korotchenko.livejournal.com/685191.html>

<http://i-korotchenko.livejournal.com/686415.html>

развернулось энергичное обсуждение эргономических качеств операторских рабочих станций в пунктах управления систем противовоздушной обороны. Пользователи обмениваются мнениями по поводу зенитно-ракетных комплексов «Патриот» РАС-3, С-400 и др.

Обсуждаются освещение, экраны, блики, соотношение дизайна и эргономики, кресло оператора, зоны досягаемости, манипулятор для позиционирования курсора, сенсорные экраны и «железные» кнопки и другие вопросы.

Тем, кто решится прочитать эту дискуссию, необходимо учитывать, что не все комментарии написаны в «политкорректном» стиле, включая тенденцию «сваливания» в политику. Однако в целом – все нормально и интересно.



Фотографии взяты из указанных выше постов. Авторы фотографий: Владимир Коровин, пресс-служба концерна ПВО «Алмаз-Антей».

## Авиагоризонтная проблема на воздушных судах страны

Иван Григорьев



Григорьев Иван Иванович – канд. техн. наук, ст. науч. сотр., специалист в области аэродинамики и динамики полета вертолета, нормирования летной годности, сертификации и отказобезопасности систем вертолета

Прим. ред.: Данная статья продолжает тему, поднятую П.А. Коваленко в одном из первых выпусков бюллетеня:

Коваленко П.А. Авиагоризонтная проблема // Эргономист. – 2012. – № 3. – С. 32.

Начиная с 1923 г. в США предпринимались попытки летать в облаках. Летчика, сказавшего, что в облаках невозможно понять, в каком положении находится самолет, отправили к психиатру, а затем списали. В 1929 г. в США по предложению хирурга морской авиации Дж. Поппена был создан первый авиагоризонт у которого линия искусственного горизонта была подвижной, а силуэт самолета неподвижен. Удивительно, но это детище человека нелётной профессии сохранилось в авиации до настоящего времени, а такой авиагоризонт стали называть «с прямой индикацией по крену и тангажу».

По сравнению с США, северные районы которой находятся примерно на широте города Винница, в нашей стране погодные условия менее благоприятны для полетов. Холодный климат, длинная полярная ночь, частые снегопады со снежными зарядами, менее освоенная территория – все это делает полеты у нас более опасными.

Для обеспечения приборного полета в СССР вскоре после Второй Мировой войны на всех воздушных судах (ВС) стали устанавливать авиагоризонты АГК-47 ВК (АГК-47Б) (рис. 1) с неподвижной относительно центра прибора линией искусственного горизонта и подвижным по крену и тангажу силуэтом ВС. Индикация с подвижным силуэтом получила название «обратной». Такие авиагоризонты устанавливались на многие вертолеты (Ми-2, Ми-4, Ми-6, Ми-1, Ка-25, Ка-26, Ми-10К и др.), а также на самолеты Ан-2, Ли-2 и Ил-14.

Недостатком АГК-47ВК являлась невозможность индицировать углы тангажа более  $+85^\circ$  и менее  $-85^\circ$ , поэтому для маневренных ВС был разработан авиагоризонт истребительный АГИ-1 с неподвижным по крену и тангажу силуэтом и перемещающимся относительно центра горизонта изображением «небоземля» и разделяющей их линией.

При этом на приборе изображение земля-небо оказывалось перевернутым: при углах тангажа до  $90^\circ$  земля нахо-



Рис. 1. Вид с земли на самолет (слева, АГК-47ВК) и вид с самолета на землю (справа)

дилось сверху, а небо снизу. На АГИ-1 обеспечивалось индицирование угла тангажа и крена в рабочем диапазоне  $0 \div 360^\circ$ . АГИ-1 устанавливались на самолеты МиГ-15, МиГ-17, МиГ-19, Су-7, Ту-124, Як-18А, Як-50 и др.

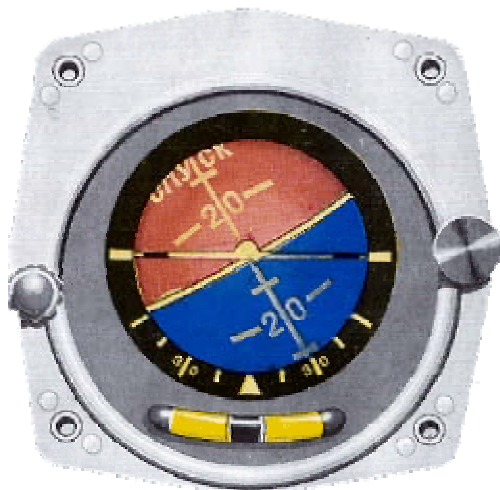


Рис. 2. Авиагоризонт АГИ-1 <sup>1</sup>

1) В статье использованы фотографии с форума на сайте [www.avsim.ru](http://www.avsim.ru)

2) ЛИИ – летно-исследовательский институт имени М.М. Громова

Установка АГИ-1 на самолеты привела к большому числу катастроф. По мнению ряда специалистов (**Пленцов А.П.**, **Бездетнов Н.П.**), гибель Юрия Гагарина и Владимира Серегина тоже произошла из-за этого авиагоризонта.

Взамен АГИ-1 в СССР был разработан авиагоризонт АГД-1 со смешанной индикацией (рис. 3). Такую индикацию на Западе называют также «русской». В этом приборе по каналу крена «обратная», а в канале тангажа «прямая» ин-

дикации. Основным недостатком «русской» индикации является то, что применяются разные принципы декодирования показаний в каналах крена и тангажа. При такой индикации в канале крена перемещается силуэт, а в канале тангажа – изображение «земля-небо» и разделяющая их линия условного горизонта. На АГД-1 рабочие диапазоны индицирования углов крена и тангажа составляют  $0 \div 360^\circ$ . АГД-1 устанавливался на самолетах Л-29, Л-39, Ан-12, Ту-134, Як-36 и др. По смешанному типу было создано несколько авиагоризонтов и для маломаневренных самолетов и вертолетов (АГБ-3, ИКП-81, АГР-81, рис. 3).

В конце 60-х годов прошлого столетия по инициативе Раменского приборостроительного ОКБ, Главка Минавиапрома и ЛИИ <sup>2</sup> было принято решение о производстве пилотажно-командных приборов (ПКП) западного типа с неподвижным силуэтом. Этому способствовало желание заинтересовать зарубежные страны в покупке наших ВС (в частности, Як-40). Для технического обоснования целесообразности такого решения в ЛИИ провели летные исследования специально приобретенного западного авиагоризонта Collins на самолетах Ил-18 и Ту-104. Испытания проводились при углах крена до  $20^\circ$  и дали положительные результаты, которые необоснованно распространили на



Рис. 3. Авиагоризонты АГД-1 (слева) и АГР-81 (справа)

все типы ВС, включая маневренные, не имеющие таких маленьких ограничений по крену.

Попытка оценить западную индикацию на маневренном самолете привела к гибели летчиков-испытателей ЛИИ **Мамонтова В.В.** и **Лысенко А.И.**, но это не насторожило инициаторов внедрения западных авиагоризонтов. В одном из полетов по оценке западного авиагоризонта на гражданском самолете экипаж в составе двух летчиков-испытателей **И.П. Волка** и **В.К. Александрова** совершил аварийную посадку с частичной поломкой самолета.

Первые серьезные сложности возникли при внедрении ПКП на корабельный вертолет Ка-27. Против выступили летчики-испытатели Ухтомского вертолетного завода **Бездетнов Н.П.**, **Громов В.В.**, **Хасьянов Н.И.**, **Исаев Г.В.**, **Автухов Д.П.**, **Шерстюк А.В.** и **Шишкин Г.Н.**, имевшие большой опыт полетов в морских условиях. Летчики-испытатели заказчика из морского филиала ГНИКИ ВВС<sup>3</sup> в Крыму тоже были против установки приборов ПКП-77 (рис. 4) на вертолет Ка-27. Появилась угроза непринятия вертолета Ка-27 на вооружение из-за ПКП-77.

Министр авиационной промышленности **Дементьев П.В.** поручил ЛИИ решить вопрос установки ПКП. Он сказал: «Вы заварили кашу, вы ее и рас-

хлебывайте», после чего вопрос о необходимости замены ПКП-77 был исключен и вертолет в 1979 г. приняли на вооружение. Летчики-испытатели согласились с установкой ПКП-77 на Ка-27, отметив, что необходимо будет уделять должное внимание вопросам обучения летчиков полетам в сложных метеоусловиях. Конструкторы поняли, что на летчиков можно влиять и в дальнейшем перестали учитывать их мнение, что отрицательно сказалось на технических характеристиках новых вертолетов.

Впоследствии ПКП-77 появились на вертолетах Государственной авиации (Ми-24, Ми-26, Ка-27, Ми-34 и Ми-171), а также на гражданских вертолетах Ка-32, Ка-226, АНСАТ и Ка-62. Кроме ПКП-77 западную индикацию имеют авиагоризонты АГБ-98Р-С и АГР-74 (рис. 4).

Аргументы сторонников прямой индикации – «весь мир летает» и «американцы не дураки» не производили должного впечатления на серьезных ученых, так как проведенные на Западе и у нас исследования, а также опыт эксплуатации и продажи вертолетов за рубеж свидетельствовали в пользу обратной индикации. Так, вертолет Ка-26, получивший в 1969 г. первым из воздушных судов страны сертификат летной годности по американским нормам FAR-29 с авиагоризонтом АГК-47ВК,

3) ГНИКИ – Государственный научно-испытательный Краснознаменный институт ВВС им. В.П. Чкалова



Рис. 4. Авиагоризонты ПКП-77 (слева) и АГР-74 (справа)

имеющим обратную индикацию как по крену, так и по тангажу, был куплен ФРГ, Японией, и Швецией. Вертолеты Ми-171 с западным авиагоризонтом и Ми-172 с русским авиагоризонтом одинаково поставляются за рубеж. Однако покупатели негодуют, когда в одну страну поставляются вертолеты Ми-171 и Ми-172 с разной индикацией на авиагоризонтах.

Это активизировало проведение в 1970–1980 гг. новых исследований. Ученые Института авиационной и космической медицины<sup>4</sup> и ЛИИ провели эксперимент с планеристами. Из 37 планеристов 27 высказались в пользу АГД, 6 – в пользу АГИ, 4 не отдали предпочтение ни одному из приборов. **В. Пономаренко, Н. Завалова, В. Лапа** и другие провели более 400 экспериментов в полете на самолетах Ил-18, Ан-12, Ту-154, МиГ-23УБ и вертолете Ми-28. Было доказано, что авиагоризонты с прямой индикацией не отвечают требованиям безопасности полета. По результатам этих исследований было принято решение об установке на ВС Государственной авиации авиагоризонта с обратной индикацией в канале крена. При опросе 47 летчиков-инструкторов 38 отметили, что для них всегда самолет перемещается относительно неподвижного пространства, что и заложено в обратную индикацию на авиагоризонте.

В последнее десятилетие появилось очень много работ по исследованию влияния индикации на безопасность полета. Актуальность этих исследований вызвана тем, что в нашей стране одновременно эксплуатируются вертолеты с тремя видами индикации на авиагоризонтах, а самолеты – с двумя видами индикации, в то время как в США используется только один вид индикации на всех ВС.

У нас в настоящее время эксплуатируются:

- вертолеты Ми-2 и Ка-26 с обратной индикацией по крену и по тангажу;

- вертолеты Ми-24, Ми-26, Ми-26А, Ми-28, Ми-171, Ка-27, Ми-34, Ка-29, Ка-32, а также вертолеты Ка-226 и АНСАТ Гражданского назначения с прямой (западной) индикацией по крену и тангажу;
- вертолеты Ми-8, Ка-31, Ка-50, Ка-52, Ми-172, а также вертолеты Государственного назначения Ка-226 и АНСАТ со смешанной (русской) индикацией (прямой по тангажу и обратной по крену);
- военные самолеты со смешанной индикацией;
- гражданские самолеты с прямой индикацией.

Очевидно, что западная индикация противоречит пункту 2.3.1.2.2 «Эргономических требований к образцам авиационной техники Гражданской авиации (РЗО-ГА-ЭТ, Москва, 1980), указывающему, что «информация должна выдаваться экипажу в обобщенном виде с тем, чтобы член экипажа был освобожден от выполнения вычислительных или логических операций, обобщения разрозненных данных, запоминанием предельно допустимых значений параметров и т.п.».

Применение разной индикации на военных и гражданских судах подрывает обороноспособность и безопасность России, так как военные летчики не смогут использовать гражданскую авиацию в случае войны. Кроме того военные летчики не смогут работать гражданскими летчиками после ухода с военной службы.

За 70 лет эксплуатации ВС с русской индикацией не зарегистрировано ни одной катастрофы по причине потери пространственной ориентации в канале крена. Из-за прямой индикации вертолеты Ка-27 уже более 20 лет не осуществляют полеты ночью с кораблей на ходу. За 20 лет полетов с прямой индикацией на ВС страны погибло более 1000 пассажиров и пилотов. Проведенное **Коваленко П.А.** психологическое допросное исследование катастрофы самолета

4) Государственный научно-исследовательский и испытательный институт авиационной и космической медицины (ГНИИАиКМ) ВВС Министерства обороны СССР

Boeing-737 14.09.1998 г. под Пермью показало, что в модельных условиях из 37 пилотов, летающих в одной из ведущих российских авиакомпаний на пассажирских самолетах с западной индикацией, только 8 пилотов успешно бы завершили полет, а 29 пилотов завершили бы полет катастрофой. Было показано, что 29 пилотов совершили примерно 100 ошибок в канале крена и около 100 ошибок в канале тангажа. Это свидетельствует о необходимости замены индикации на авиагоризонте и в канале тангажа.

Несмотря на столь показательную статистику, реакции со стороны лиц, принимающих решение, нет. Стоит отметить, что и в США тоже долго не реагировали на катастрофы из-за потери пространственного положения летчиков. Так, за последние 15 лет по их данным из-за дезориентирования в ВВС США погибло 82 летчика. При этом катастрофы по авиагоризонтной причине составляют 20% от всех авиационных происшествий класса А. Катастрофы на гражданских самолетах (Airbus A300B4-605R компании American Airlines при выполнении рейса AA587 12 ноября 2001 г., Bombardier CRJ-200 компании Pinnacle Airlines при выполнении рейса 3701 14 октября 2004 г. и др.) показали, что даже выбор из десятков миллионов граждан, имеющих сертификаты пилотов-любителей, и их обучение по существующим методикам не обеспечивают безопасности полетов по причине потери пространственного положения в приборном полете.

Поэтому в США был разработан циркуляр AC NO: 25-11A, который ввел в действие 21.06.2007 г. U.S. Department of Transportation. Директивным письмом № 03-2009 от 16.11.2009 г. AP МАК<sup>5</sup> ввел в действие Руководство 25-11A по сертификации систем электронной индикации ВС транспортной категории, гармонизированное с американским циркуляром.

Требования этого циркуляра о необходимости определения необычного пространственного положения и начале действий пилота по выводу из него в нормальный полет в течении одной секунды при прямой индикации не выполняются, а катастрофы гражданских самолетов продолжают (Airbus A330-203 авиакомпании Air France при выполнении рейса AF-447 ночью 1 июня 2009 г, Bombardier Q400 компании Colgan Air при заходе на аэродром Буффало в рейсе 3407 12 февраля 2009 г. и др). Поэтому Конгресс США и FAA<sup>6</sup> занимаются обновлением правил обучения экипажей выводу из необычных пространственных положений.

Обычно пилоты осваивают условия необычных ситуаций на наземных тренажерах. Позиция FAA основывается на мнении о том, что тренажеры не адекватны, так как не обеспечивают обратной связи по ускорению и не располагают достаточным объемом летных данных, как, например, в случае самолета Боинг 737 при крене 130 градусов, а не 20 градусов как было при испытаниях в ЛИИ, и угле тангажа 50 градусов. Указанная обратная связь по ускорению и летные данные необходимы для того, чтобы тренажер надежно воспроизводил результат входных управляющих действий пилота.

Поэтому FAA предлагает для обучения вывода самолета из необычного пространственного положения в полетных условиях использовать полетные тренажеры. FAA намерены сделать обязательным обучение пилотов выходу из необычных пространственных положений на пилотажных тренажерах компании Calspan, которые имеют перенастраиваемую устойчивость и позволяют моделировать характеристики управляемости и летные данные тяжелых самолетов, что обеспечивает безопасность обучаемых при отработке ими практических навыков выполнения маневров в полете с минимизацией затрат. Компания Calspan планирует сер-

5) AP МАК – авиационный регистр Межгосударственного авиационного комитета

6) FAA – Federal Aviation Administration (Федеральное управление гражданской авиации США)

7) Upset. Don't sense it // Flight International (еженедельный журнал)

Need for upset recovery training drives FAA update // Flight International (еженедельный журнал)

тифицировать два из четырех имеющихся у нее самолетов – Bombardier и Learjets как самолеты новой «ограниченной» категории для использования в качестве полетных тренажеров<sup>7</sup>.

С обратной индикацией по крену и тангажу требования американского циркуляра AC NO: 25-11A и отечественного Руководства 25-11A легко выполняются.

В настоящее время усилиями отечественных летчиков, ученых и конструкторов (**Бездетнов Н.П., Пленцов А.П., Макаров Н.Н., Скибин Г.Г.** и др.) разработаны авиагоризонты с обратной индикацией по крену и тангажу. Хватит ли у нас ума провести анализ этих разработок и выбрать один вид индикации на все ВС страны, тем самым прекратив подрыв обороноспособности и безопасности страны?

## Книги



*Чунтул А.В., Дудин В.И., Косолапов О.А., Ерусалимский М.А. Особые ситуации в летной практике. – М., 2009. – 240 с.*

Сборник включает в себя 115 бюллетеней «Обратная связь», подготовленных на основе материалов добровольных сообщений авиаторов об особых ситуациях в летной практике. В материалах излагаются причины, условия, харак-

тер развития и методы преодоления особых ситуаций в полетах.

Сборник предназначен для летного и наземного состава, сотрудников служб безопасности полетов, авиационных психологов и психофизиологов и других специалистов, связанных с проблемами эксплуатации воздушной техники и воздушного движения.



*Чунтул А.В., Климов А.И., Маслов С.В., Колпаков Н.В., Амценцев Н.Ф., Лапа В.В., Давыдов В.В., Куратов В.А., Иванов А.И., Киселев М.Г., Ляпунов В.М., Продин В.И. Полет в очках ночного видения. Психофизиологические и инженерно-эргономические аспекты. Методическое пособие // Под общ. ред. А.В. Чунтула. – М.: ОАО «МВЗ им. М.Л. Миля», 2012. – 272 с.*

М., 2012. – 272 с.

В пособии представлены материалы по психофизиологическим характеристикам деятельности летчиков в полетах на вертолетах в очках ночного видения. Их использование в практике эксплуатации вертолетов способствует повышению эффективности и безопасности полетов в ночных условиях.

Пособие предназначено для летных экипажей, пилотирующих вертолеты в очках ночного видения, а также для инженеров, конструкторов, эргономистов, специалистов по безопасности полетов, авиационных врачей, психологов и руководителей авиационных подразделений.



*Самусенко А.Г., Чунтул А.В., Поляков В.В., Яценко А.Н., Попов С.М., Булановский А.В. Экипажу об эргономике вертолета Ми-26. Методическое пособие // Под общ. ред. А.Г. Самусенко. – М.: ОАО «МВЗ им. М.Л. Миля», 2009. – 134 с.*

В пособии представлены материалы по эргономическим характеристикам рабочих мест и психофизиологической структуре деятельности экипажа верто-

лета Ми-26 в различных условиях пилотирования. Использование этих данных в практике полетов способствует повышению уровня безопасности и эффективности эксплуатации вертолетов Ми-26.

Пособие предназначено для летных экипажей, эксплуатирующих вертолеты Ми-26, переучивающихся или осваивающих полеты на вертолете Ми-26, а также для конструкторов, специалистов по безопасности полетов, авиационных врачей и психологов.



*Щербина В.Г., Чунтул А.В., Поляков В.В., Давыдов В.В., Иванов А.И., Климов А.И., Маслов С.В., Яценко А.Н., Киселев М.Г. Экипажу об эргономике вертолета Ми-28Н. Методическое пособие // Под общ. ред. А.В. Чунтула. – М., 2010. – 168 с.*

В пособии представлены материалы по эргономическим характеристикам рабочих мест и психофизиологической структуре дея-

тельности экипажа вертолета Ми-28Н в различных условиях пилотирования и боевого применения. Использование этих данных в практике полетов способствует повышению уровня безопасности и эффективности эксплуатации вертолетов Ми-28Н в дневных и ночных условиях.

Пособие предназначено для летных экипажей, эксплуатирующих вертолеты Ми-28, переучивающихся или осваивающих полеты на вертолете Ми-28, а также для конструкторов, специалистов по безопасности полетов, авиационных врачей и психологов.



*Чунтул А.В., Короткевич М.З., Самусенко А.Г., Пономаренко В.А., Ступаков Г.П., Лапа В.В., Давыдов В.В., Моисеев Ю.Б., Поляков В.В., Иванов А.И., Александров В.В., Кулешов С.В., Птицын А.Н., Яценко А.Н. Эргономические технологии разработки и испытаний вертолетов «Ми» / Под общ. ред. А.Г. Самусенко, Г.П. Ступакова, А.В. Чунтула. – М.: ОАО «МВЗ им. М.Л. Миля», 2012. – 288 с.*

В монографии представлены материалы теоретико-экспериментальных исследований и практических разработок в области эргономического обеспечения создания и испытаний вертолетов «Ми» новых поколений.

Авторами, на основе системного учета характеристик надежности и свойств человека в постоянно усложняющихся конструкциях вертолетных систем, разработана технология эргономической оптимизации новых условий, видов и средств деятельности экипажей вертолетов. Практическое применение предлагаемой технологии позволяет нейтрализовать факторы, угрожающие безопасности полетов, здоровью и жизни экипажей вертолетов, а также повысить эффективности системы «экипаж-вертолет».

Монография предназначена для разработчиков авиационной и других видов техники, инженеров-конструкторов, эргономистов, авиационных психофизиологов, летчиков, специалистов по безопасности полетов.



*Лапа В.В., Пономаренко В.А., Чунтул А.В. Психопсихология безопасности полетов. – М., 2013. – 396 с.*

В книге рассматриваются ключевые проблемы человека в авиации – от профессиональных до социальных и медико-психологических. Основное внимание уделяется психофизиологической характеристике трудовой деятельности летного состава, анализу факторов, определяющих ее эффективности и

безопасность. Излагаются уникальные материалы, полученные в реальных полетах при моделировании особых ситуаций, отражающие действительные возможности и природные ограничения человека в экстремальных условиях полета. Даются рекомендации, которые помогут авиаторам овладеть профессионально важными навыками и умениями, совершенствовать профессиональное мастерство, избегать ошибок и успешно выходить из аварийных ситуаций. Раскрывается содержание мероприятий, направленных на повышение профессиональной надежности летного состава, сохранение здоровья и социальную защиту авиаторов.

Книга предназначена для летного и инструкторского состава, преподавателей и курсантов летных училищ, специалистов по безопасности полетов, руководителей авиапредприятий, авиационных врачей, психологов и всех, кто интересуется проблемами человека в авиации.



*Коваленко П.А. Иллюзиология. Авиационная и другие. Методическое пособие летчикам и т.д. / Под ред. д-ра мед. наук И.М. Жданько. – М.: Издательство МГОУ, 2013. – 580 с.*

В мире существуют более 40 тыс. профессий, огромное количество наук. Допускаемые людьми ошибки восприятия,

мышления, памяти, в общем, познавательной сферы являются патологией их жизнедеятельности и проносят неисчислимы и невозполнимые человеческие, экономические и другие потери. Это должно вызвать к жизни разработку социальной, политической, экономической, военной, педагогической, психологической, юридической, медицинской и многих других составляющих общей иллюзиологии (ошибковедения).

В книге определен предмет авиационной иллюзиологии, включающий в себя 257 выявленных иллюзий полета. Представлена история становления авиационной иллюзиологии, дан ретроспективный анализ работ ученых XIX–XXI столетий. Книга содержит методическое пособие для летчиков по преодолению и предупреждению 154 иллюзий полета, каждая из которых описана по восьмипозиционной схеме, 52 иллюзии иллюстрированы цветными рисунками.

Моделируются в лабораторных условиях зрительные иллюзии, развивается новый содержательно-инвентаризационный подход, опросно-графический реконструктивный метод, новые теории ограничений, правил, диапазонов, концепция параметризации, автоматичности умственных действий, анализируется «образная» индикация и образное отражение летчиков, дается новая концепция образного отражения в деятельности людей, дана методика обучения летчиков стабилизации пространства, представлены материалы решения авиагоризонтной проблемы за 70-летний период.

Предлагается подход по разработке «Проблемников...» любых наук. Разработана таблица с 675 подпроблемами проблемы иллюзий, которые предстоит решать в будущем. Дается анализ таких социальных иллюзий, как свобода, равенство, братство, описаны властные, научные и другие иллюзии. В книге 21 таблиц и 100 рисунков.

Представляет интерес для летного состава, членов комиссий по расследованию летных происшествий, инструкторов, преподавателей летных училищ, психологов, эргономистов и всех, кто интересуется проблемами человеческого фактора и науковедения.

## Статьи

### Эргономика производственных машин



*Великанов В.С., Шабанов А.А.* **Моделирование обзорности и освещенности рабочих пространств карьерных экскаваторов** // Труды международной научно-практической интернет-конференции «Современные проблемы и пути их решения в науке, транспорте, производстве и образовании 2013» (18–29 июня 2013).

В работе рассматривается практический опыт моделирования обзорности и освещенности рабочих пространств карьерных экскаваторов с учетом требований эргономики. Моделирование выполняется с помощью авторской САПР, позволяющей создавать трехмерные сцены, включающие в себя ланд-

шафт, рабочее место и манекен, а также средствами Visual Basic и пакета 3DMax.

Полный текст статьи доступен по ссылке <http://sworld.com.ua/konfer31/61.pdf>

### Офисная эргономика



*Симкин Д.* **Эргономика – эффективный инструмент повышения производительности офисного труда, сокращения издержек** // HR профи. Электронный журнал. – 2013. – № 1(1).

А статье рассматривается влияние эргономических качеств офиса на эффективность компании и ее экономические потери, возникающие вследствие функциональных расстройств работников. Приводится ряд рекомендаций и план внедрения принципов хорошей эргономики. Полный текст статьи доступен по ссылке <http://goo.gl/7ifx5>



### Видео

### Офисная эргономика и здоровье

На прошедшем Международном форуме офисной недвижимости, дизайна и технологий OfficeNext Moscow 2013 (Центр дизайна ARTPLAY, Москва, 14–16 мая 2013) был представлен доклад «Эргономика и здоровье: типичные офисные болезни и как с ними бороться». Автор презентации – Дмитрий Симкин, владелец питерского салона эргономики и остеопатии «Доктор Симкин» ([www.simkin.ru](http://www.simkin.ru)).

Будучи врачом по образованию, он подробно показывает в докладе всевозможные нарушения и профзаболевания, связанные с офисной работой. Далее обсуждаются способы улучшения ситуации с помощью подбора мебели, регулирования средовых факторов и обучения персонала приемам здорового образа жизни на работе. 20-минутное выступление снято на видео, которое выложено на сайте конференции и доступно по ссылке <http://goo.gl/1qHMP>



**ЧУНТУЛ  
Александр  
Васильевич**

**Д-р. мед. наук, полковник,  
академик МАПЧАК, МАПЧФ**

Заместитель Главного конструктора ОАО «Московский вертолетный завод им. М.Л. Миля» по эргономике и техническим средствам подготовки авиационного персонала, профессор кафедры «Эргономика и информационно-измерительные системы» МАТИ – Российского государственного технологического университета им. К.Э. Циолковского, консультант авиакомпании «Волга-Днепр» по человеческому фактору.

Окончил военно-медицинский факультет при Саратовском медицинском институте (1972 г.). Врач авиационных частей ВВС (1972–1979 гг.), младший научный сотрудник, старший научный сотрудник, заместитель начальника Управления ГНИИИ авиационно-космической медицины (1979–2000 гг.). Возглавлял работы по военно-научному сопровождению разработки и испытаний вертолетов. Участник первой научной экспедиции (1983 г.) специалистов авиационной медицины по изучению воздействия факторов боевого стресса на экипажи вертолетов в условиях Афганистана. В 2000 г. в должности Главного эргономиста организовал эргономическую службу в ОКБ им. М.Л. Миля.

Научно-практическая деятельность направлена на изучение психофизиологических возможностей и ограничений летных экипажей вертолетов в зависимости от уровня сложности полетных заданий и условий информационного обеспечения. Сформулировал принципы построения информационной среды для экипажей вертолетов новых поколений. Разработал концепцию образа пространственной ориентировки экипажей для обеспечения полетов с оптико-телевизионными бортовыми комплексами.

Осуществлял эргономическое сопровождение разработки и испытаний вертолетов Ми-28Д, Ми-28Н, Ка-50, Ми-26, Ми-34, модернизации вертолетов Ми-24ПН, Ми-35, Ми-8, Ми-26Т2 и др.; очков ночного видения; круглосуточных оптико-телевизионных бортовых комплексов; перспективных систем управления и учебно-тренировочных средств для

экипажей вертолетов. Принимал участие в летных испытаниях вертолетов в составе экипажей в качестве врача-экспериментатора-испытателя.

В 1992 г. организовал Центр добровольных сообщений по безопасности полетов в авиации России, в 1994 г. – общественную организацию содействия исследованиям проблем человеческого фактора и безопасности полетов. Участвует в реализации Государственной программы по повышению безопасности полетов авиации России и разработке автоматизированной системы оперативного и долгосрочного прогноза безопасности полетов авиакомпаний.

Под руководством А.В. Чунтула выпущено 10 сборников информационно-аналитических материалов Центра добровольных сообщений по безопасности полетов «Линия доверия» и 115 бюллетеней «Обратная связь». Является автором и соавтором более 500 научных трудов, монографий и методических пособий, включая «Надежность экипажей вертолетов в условиях ограниченной видимости»; «Деятельность летных экипажей и безопасность полетов»; «Учение об иллюзиях полета»; «Особые ситуации в летной практике»; «Экипажу об эргономике вертолета Ми-26»; «Экипажу об эргономике вертолета Ми-28Н»; «Полет на вертолете в очках ночного видения»; «Эргономические технологии разработки и испытаний вертолетов «Ми»; «Полеты на вертолетах вблизи земли»; «Психофизиология безопасности полетов» и др.

Являлся ответственным исполнителем и научным руководителем более 50 НИОКР. Является членом Правления Российского вертолетного общества (РВО). Председатель секции «Эргономика вертолетов и учебно-тренировочные средства» на форумах РВО. Участник международных и отечественных научных конференций, симпозиумов, форумов.

Награжден «Орденом почета», медалью «За боевые заслуги», Грамотой Президиума Верховного Совета СССР и другими. В 2010 г. в качестве руководителя коллектива авторов по разработке новых эргономических технологий в целях создания вертолетов и обеспечения безопасности полетов удостоен Премии Правительства РФ в области науки и техники. За вклад в изучение проблем человеческого фактора в авиации награжден Почетным дипломом Всемирного фонда авиационной безопасности

Прим.: МАПЧАК – Международная академия проблем человека в авиации и космонавтике, МАПЧФ – Международная академия проблем человеческого фактора

### Эргономика малогабаритной квартиры

Сегодня интернет пестрит объявлениями о строительстве эргономичного жилья, ремонте эргономичной квартиры и изготовлении эргономичной мебели. В 99% случаев слово «эргономика» используется как модный рекламный слоган, синоним слова «удобство» и просто указание на то, что продукция хоть чем-то отличается от стандартной.

На этом фоне становится особенно приятно, когда встречаешь действительно содержательные ресурсы, где авторы разъясняют хотя бы основные идеи и иллюстрируют их. Так, на сайте «Ваш интерьер» (<http://myinterior.info>) выложен ряд статей о том, как рационально использовать объем малогабаритной квартиры с помощью многофункциональной трансформирующейся мебели: <http://goo.gl/LcEXx>



Алексей Анохин

### И кофе в подарок

В журнале «Ресторатор» (<http://goo.gl/cWnsx>) и в интернет-издании The Village (<http://goo.gl/6P5NH>) опубликованы заметки об очередной идее повышения комфортности городской среды. Речь идет о кафе, где посетители сидят не на стульях, а на собственных велосипедах.

Благодаря оригинальному дизайнерскому решению, совмещающему в себе обеденный столик и велопарковку, сразу решены две задачи: 1) разгрузить велопарковки в центре города и 2) предотвратить кражи велосипедов. Конструкция состоит из двух деревянных панелей, между которыми фиксируется переднее колесо велосипеда. Это позволяет достаточно устойчиво сидеть на нем, опираясь на подставки для ног по бокам и не беспокоясь о том,

что твоего двухколесного друга могут увести, пока ты расслабляешься за столиком.

Новая точка общепита открыта в районе Ратуши швейцарского Цюриха, но вскоре сервис «Велокафе» может заработать по всему городу. Для начала, посетителям-велосипедистам предлагается бесплатный кофе.

Велосипед – один из самых популярных видов городского транспорта в Швейцарии. Несколько лет назад городскими властями Цюриха был принят план Stadtverkehr 2025 с бюджетом 12 млн. франков, согласно которому к 2025 г. количество велосипедистов на улицах города должно вырасти вдвое.



От себя: в Калининграде в последние годы тоже наблюдается популяризация велосипедного движения. Возможно, сказывается близость Европы. Однако в отличие от швейцарских велосипедистов у наших любителей экологичного вида транспорта желания куда скромнее – были бы велодорожки, а эргономика пока подождёт.

Алексей Гришечко

### Настраиваемая мышь

«Мышиная» тема в эргономике не нова. Редкая международная конференция обходится без выставочного стенда какой-нибудь фирмы, предлагающей мышь новой формы. Американская компания PyottDesign LLC во главе с Чарли Пьоттом ([www.pyottdesign.com](http://www.pyottdesign.com)), специализирующаяся на концептуальных дизайнерских решениях, пошла другим путем.

Разработчики предлагают заменить стандартный заводской корпус мыши Logitech M100 специальной накладкой-футляром, который представляет собой комплекс пластин, соединенных шарнирами (<http://goo.gl/r9T06>).



Центральный винт предназначен для фиксации конструкции. Ослабив его с помощью отвертки или, как предлагает компания на своем сайте, монетки, пользователь может изменить положение каждой пластины, вытаскивая и поворачивая ее. После того, как форма будет настроена «под ладонь», она фиксируется тем же центральным винтом.



Трудно сказать, какова эта конструкция «на ощупь». Совершенно очевидно, что негладкая поверхность особой радости не доставит. Однако, возможно, туннельный синдром предупредит.

Девайс продается через интернет-магазин по цене 53 €.

*Алексей Анохин*

# Опыт борьбы с парижскими пешеходными указателями

Иван Бурмистров

## «У советских французских собственная гордость»

*Примечание для тех, кто не учил в школе Маяковского: в заголовке обыграны строки «У советских собственная гордость: На буржуев смотрим свысока» из стихотворения «Бродвей» (1925).*

Будучи, как и Россия, «страной со своим особым путём», Франция иногда легко игнорирует «все эти англо-американские заморочки» вроде эргономики, исследований человеко-компьютерного взаимодействия и юзабилити-инженерии, что естественным образом накладывает глубокий мизантропический отпечаток на некоторые высокотехнологичные товары и структуры повседневности. Однако только оказавшись в Париже, начинаешь в достаточной

мере осознавать, насколько всё запущено.

«Удивительное» начинается уже с первых шагов по парижскому аэропорту Шарль де Голль с его совершенно уникальными пешеходными указателями. Во всём мире существует общепринятая система указания направлений, состоящая из восьми стрелок и имеющая достаточно устоявшуюся трактовку смысла каждой из стрелок, отражённую в огромном количестве стандартов и руководств (рис. 1).



Рис. 1. Общепринятая трактовка направляющих стрелок [1]



Рис. 2. Стрелки вниз заставляют пассажира постоянно приглядываться в поисках каких-то проходов на уровень ниже, хотя на самом деле эти стрелки означают «иди прямо»

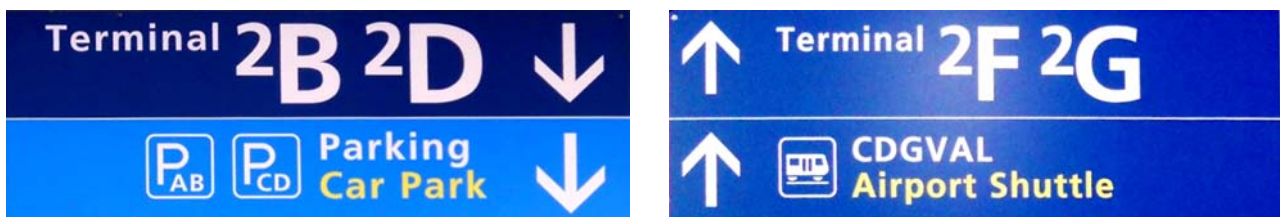


Рис. 3. Для указания направления в терминалы 2B и 2D используется стрелка вниз, для терминалов 2F и 2G – стрелка вверх. Между тем, все четыре терминала находятся на том же уровне, что и оба этих указателя



Рис. 4. Указатель побуждает пассажира искать путь наверх, хотя в действительности доступ (к железнодорожным линиям А и В) осуществляется с этого уровня по эскалатору вниз (правое фото)



Рис. 5. «Вниз по лестнице, ведущей вверх»: рисуем какие угодно стрелочки, кроме тех, которые положены в данном случае

Во всём мире, но не в Париже. В частности, для указания направления «иди прямо» во всех странах используется стрелка вверх. Парижский же аэропорт начинает сходу «лохматить пассажиру подкорку», систематически используя для этого стрелку вниз. При этом, хотя стрелка вниз тотально доминирует (рис. 2), иногда «для разнообразия» используется и стрелка вверх (рис. 3).

Вообще, нужно сразу сказать, что французские дизайнеры более-менее разобрались только со стрелками влево-вправо, и то далеко не до конца. Все остальные стрелки они используют самым «сюрреалистическим» образом. Это относится как к аэропорту, так и к железной дороге и метро, которые в Париже, кстати, тесно интегрированы (рис. 4, рис. 5, рис. 6).

Больше всего понравился подземный переход недалеко от Триумфальной арки: пешехода, желающего попасть на линию метро 1, сначала ведут на-



Рис. 6. «Повторяем для непонятливых: проход на линию 1 налево и вниз!»: замечательное напутствие перед подъёмом вверх и поворотом направо



Рис. 7. «Переход «Западня для робота» (заодно инверсия цветов: слева пишем номер линии чёрным по жёлтому, справа – жёлтым по чёрному)

право, но, пройдя в эту сторону 20 метров, он обнаруживает указатель в противоположном направлении (рис. 7).

Если бы в этом переходе, не ровён час, оказался робот, он бы никогда из него не выбрался: так и ходил бы от одного указателя до другого, пока не сядут аккумуляторы. К счастью, пройдя направо, налево и снова направо, я сообразил, в чём тут дело, поскольку ранее слышал английское объявление в вагоне метро: утром по воскресеньям линия 1 временно не работает, и вместо неё пускают автобусы. Вот указатель налево и ведёт на эту автобусную остановку.

Схема метро (и заодно железной дороги и трамвайных линий), размещённая в вагонах парижского метро, заставила вспомнить эпопею с размещением соответствующей схемы в московской подземке. В новых московских вагонах «почему-то» не оказалось поверхности достаточной площади, куда можно было бы наклеить схему, и её сначала разместили на «карнизе» с подгибом 90°, но потом всё-таки догадались наклеить на вагонное окно. А парижские метрополитеновцы, в чьих вагонах тоже нет поверхности нужного размера, решили особо не заморачиваться и просто «спрессовали» схему до размера имеющейся в наличии площади (рис. 8).



Рис. 8. «Месье, голову уберите, пожалуйста»: схема расположена точно над одним из сидений на уровне головы пассажира. Впрочем, невооружённым глазом там всё равно рассмотреть ничего не получится



Рис. 9. «Гендерное равноправие» до добра не доведёт: вместо того, чтобы, как положено, нарисовать три мужских фигурки на пиктограмме лифта (рис. 10), дизайнер добился «неожиданного» результата (впрочем, возможно, égalité полов здесь ни при чём, а свою роль сыграла обычная лень)

«Своеобычность» французского дизайна указателей, естественно, не ограничивается транспортом. Она повсюду. Пиктограммы для обозначения туалетов и лифтов в «Парижском дворце съездов» (Palais des Congrès de Paris) весьма схожи. Возможно, это не создаёт слишком большой проблемы при столкновении с объектом нос к носу, но если посетитель пытается ориентироваться по плану этажа, то это сходство, как показала практика, действительно приводит к «конфузии» (рис. 9).



Рис. 10. «А ведь могут, когда захотят»: правильная пиктограмма лифта в каком-то универмаге на Елисейских полях

Заодно посетителей туалета обоего пола чётко направляют в мужское отделение (рис. 11).

Не оставили равнодушным кнопки вызова лифта на нашем 7-м этаже гостиницы: можно было заключить,



Рис. 11. Там же, в «Парижском дворце съездов» (пришлось нарисовать две мужских пиктограммы, чтобы хоть как-то снизить поступление женщин в мужской туалет)

что лифт ходит либо вверх, либо только на 6-й этаж (рис. 12). Естественно, не поленился спуститься на 6-й этаж, чтобы посмотреть, какие кнопки там. Оказалось, «нормальные» (кстати, 6-й этаж ничем не особенный: там такие же номера, что и на 7-м).

В общем, коллеги, если вы окажетесь в Париже, то точно не соскучитесь: тамошний дизайн будет ворошить ваши извилины на каждом шагу. Мой практический совет: не надо беситься, а лучше постарайтесь «вжиться» в образ местного дизайнера, проникнуться его образом мыслей и начать относиться к реальности столь же беззаботно, как и он.

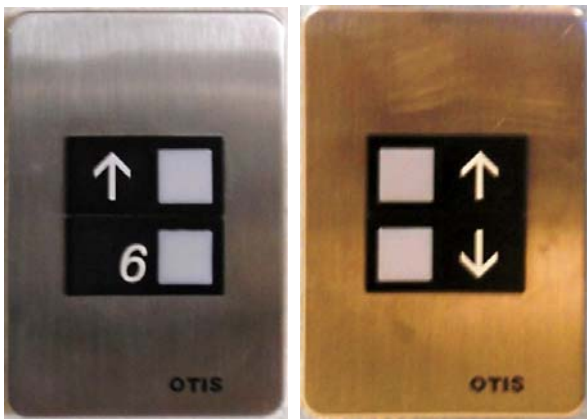


Рис. 12. Иллюстрация к пока не изданной книге «Дизайнеры шутят»

### Вкратце о том, как надо делать указатели

Смысл стрелок разъясняется на рис. 13. Обращаем внимание, что в примерах на рис. 13 указатель расположен непосредственно в точке принятия решения. Недопустимо использовать косые стрелки вверх в ситуациях, когда пешеходу нужно пройти некоторое расстояние вперед и затем сделать поворот (рис. 14).

Стрелки влево, две косые стрелки с левым уклоном, а также стрелки вверх-вниз должны размещаться по левому краю указателя (иногда допускается размещение стрелок вверх-вниз и по правому краю). Стрелки вправо и две косые стрелки с пра-

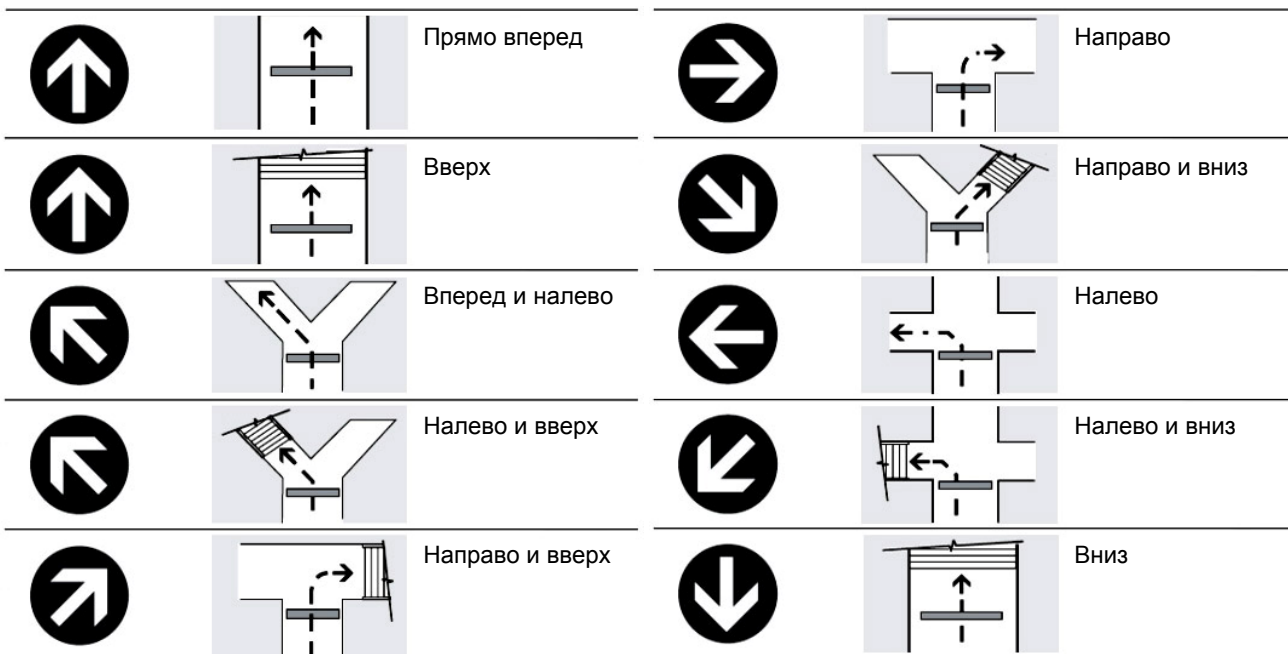


Рис. 13. Примеры использования направляющих стрелок: серым прямоугольником обозначен сам указатель [1]



Рис. 14. В этой ситуации вместо одного указателя с косой стрелкой следует использовать два указателя [2]

вым уклоном должны размещаться по правому краю указателя (рис. 15).

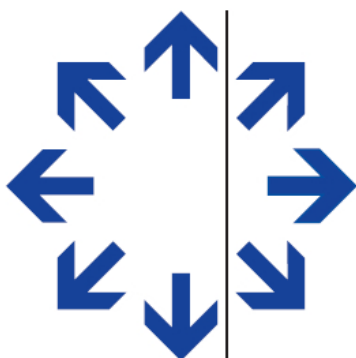


Рис. 15. На указателях пять стрелок размещаются слева, три справа [3]

Вслед за стрелкой идёт пиктограмма (если есть), затем текст. Пиктограммы и текст выравниваются влево или вправо согласно положению стрелки. Стрелки никогда не должны «втыкаться» в пиктограмму или текст. Примеры правильных указателей приведены на рис. 16.

Более подробную информацию по дизайну указателей можно найти в прилагаемом списке литературы.

### Литература

1. Boston Logan international airport: Signage standards and guidelines. Vol. 1: Terminals. – Boston:

Massachusetts Port Authority, 2005.  
URL: <http://www.massport.com/doing-business/Pages/CapitProgSignage.aspx>

2. Signing and wayfinding airport standards manual (4<sup>th</sup> Ed.). – New York: The Port Authority of New York & New Jersey Aviation Department, 2008. – 138 p.  
URL: [http://www.panynj.gov/business-opportunities/tcap/pdf/7.5-References/7.5.2-aviation/7.5.2-03-airport-stds-signage.pdf](http://www.panynj.gov/business-opportunities/tcap/pdf/7.5-References/7.5.2-aviation/7.5.2-03-airport-stds-signing.pdf)

3. London overground signs standard, Issue 3. – London: Transport for London, 2009. – 66 p.  
URL: <http://www.tfl.gov.uk/corporate/media/12523.aspx>

4. Wayfinding and signing guidelines for airport terminals and landside. Airport Cooperative Research Program (ACRP), Report 52. – Washington: National Academy of Sciences, 2011. – 255 p.  
URL: <http://www.trb.org/Main/Blurbs/165910.aspx>

5. Phoenix Sky Harbor international airport. Sign standards & guidelines: Terminals 2, 3, 4, curbside, roadways, parking garages. – Tempe: Wilbur Smith Associates, 2006. – 99 p. URL: <http://skyharbor.com/about/SignageStandardsManual.html>

6. Sign Standards Manual. – Dallas: Dallas Area Rapid Transit (DART), 1994. URL: <http://mel.dart.org/manuals/Sign%20Std%20Manuals.pdf>

7. Mijksenaar P. Wayfinding at Schiphol: on the how and why of signage at Amsterdam airport Schiphol. – Amsterdam: Mijksenaar, 2012. – 53 p.  
URL: <http://www.mijksenaar.com/shop/>

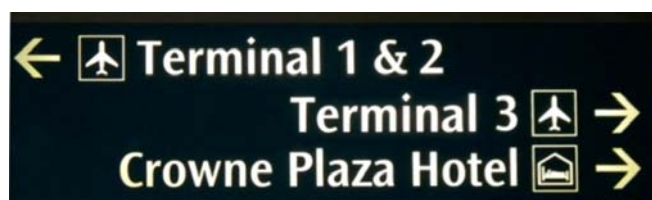
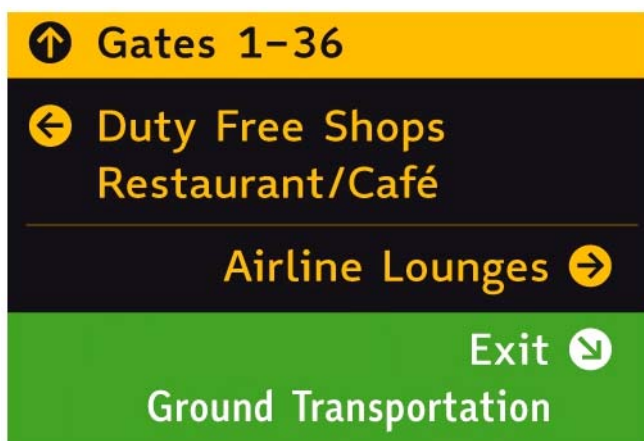


Рис.16. Образцы для подражания

### Объявление от NineSigma

NineSigma – крупная компания по подбору кадров для выполнения инновационных проектов в зарубежных фирмах опубликовала следующее объявление.

Ведущий производитель оборудования для кондиционирования воздуха ждет предложений, касающихся технологий, способных позитивно воздействовать на образ жизни и деятельности людей путем воздействия на их органы чувств дома, в офисах, публичных (таких как школы) и коммерческих (такие как торговые центры) местах. Приветствуются не только технологии, повышающие ощущения удовлетворенности и комфорта, но другие способы повышения качества жизни.

Срок представления краткой заявки – понедельник, 5 августа 2013. Более подробная информация представлена по ссылке <http://goo.gl/3pyN2>