

ЭРГОНОМИСТ

Бюллетень Межрегиональной эргономической ассоциации



Эргономика и системный подход

Эргономика, эргономист, эргономичный

Эргономика, инженерная психология, юзабилити...

№ 36, октябрь 2014

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛОНКА

Системность в эргономике 3

НОВОСТИ

«Бесстульный» стул 4

Конкурс достижений в области
промышленного дизайна 4

ЭРГОНОМИКА

Козлов В.В. О системах, системности и
причинах авиационных событий 5

Горбунов В.В. Эргономика, эргономист,
эргономичность, э..., э..., э... !!! 16

Анохин А.Н. Границы эргономики 32

НАУЧНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ 37

ПУБЛИКАЦИИ И ДИССЕРТАЦИИ 39

ПЕРСОНАЛИИ 44

УДАЧНЫЙ ОПЫТ 45

«ДИВЕРСИИ» 46

ОБЪЯВЛЕНИЯ 47

На обложке: Эргономика – научная и проектировочная дисциплина (рисунок из книги: Мунипов В. М., Зинченко В. П. Эргономика: человекоориентированное проектирование техники, программных средств и среды. Учебник. – М.: Логос, 2001. – 356 с.)

Дата опубликования – 16.10.2014 г.

Информационные партнеры:

Российский государственный технологический университет «МАТИ» им. К.Э. Циолковского, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина), Институт психологии РАН, лаборатория ЭРГО-ЛАБ Обнинского института атомной энергетики НИЯУ МИФИ, компании: inter UX Usability Engineering Studio, Ergo IT, блог «Юрий Ветров об интерфейсах»



www.ergo-org.ru

**Бюллетень
Межрегиональной
эргономической
ассоциации**

№ 36, октябрь 2014

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

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

Системность в эргономике

Алексей Анохин



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

Выпуск бюллетеня, который вы держите в руках, был задуман еще год назад. Идея системности эргономики всем известна. Мы постоянно говорим, что эргономика – комплексная наука, соединяющая множество сопредельных областей знаний. Именно поэтому системный подход является методологической основой эргономики и эргономических исследований.

Все правильно, но как это проявляется в жизни? Системный подход – это, вообще говоря, довольно скользкое понятие. Что только сегодня не заворачивают в блестящую обертку под названием «системный подход». Так в чем же состоит системный подход в эргономике?

В данном выпуске бюллетеня на эту тему высказались двое наших коллег докторов наук – В. В. Козлов и В. В. Горбунов. У каждого свой вполне аргументированный взгляд. Размышления В. В. Горбунова о нашей дисциплине и профессии, а также его трактовка ряда терминов могут сначала показаться несколько необычными, однако я очень рекомендую повнимательнее отнестись к обоснованию, пояснениям и аргументам автора и неспешно прочитать эту очень интересную и глубокую статью.

Призываю читателей и дальше высказываться на эту тему. На мой взгляд, бюллетень должен стать

площадкой, на которой обсуждаются именно общие вопросы, такие как роль и место нашей дисциплины, взаимодействие с другими науками, продвижение и популяризация эргономики и др.

Еще одним серьезным вопросом, требующим обсуждения, является **технико-экономическое обоснование** эргономических разработок и усовершенствований. Именно экономический выигрыш в денежном эквиваленте может стать решающим аргументом, убеждающим заказчика в пользу эргономических проработок. Но всегда ли можно оценить этот эффект? Литературы на эту тему почти нет.

Если у вас есть такой опыт – поделитесь. Полагаю, что он будет востребован многими нашими коллегами, годами убеждающих «лиц, принимающих решения» обратить внимание на эргономику.

Прошедшее лето выдалось нелегким, но очень интересным. Из-за очень плотного графика различных событий – конференций, проектов и просто текучки этот номер «Эргономиста» несколько запоздал. При этом скопился огромный объем материалов, поэтому следующий номер выйдет очень скоро. В нем будет подробный отчет сразу о нескольких интереснейших эргономических конференциях и событиях.

До встречи!

«Бесстульный» стул (Chairless chair)

Швейцарская команда, в которую входят несколько молодых людей – инженеров-механиков, представила «бесстульный стул» – экзоскелет, который крепится к ногам и позволяет сидеть как будто бы на стуле, но при отсутствии реального предмета мебели. Устройство крепится к ногам и обуви и обхватывает ремнями бедра.



В выключенном состоянии оно никак не мешает двигаться, а при активации снимает нагрузку с ягодиц, а также бедер и передает ее на каблучки. Экзоскелет изготовлен из алюминия и углеволокна и весит около двух килограмм.

«Бесстульный стул» может радикально изменить условия труда в самых разных сферах: он пригодится дояркам, сборщикам фруктов, конвейерным рабочим, продавцам, наконец, всем тем, кто каждый рабочий день проводит в сидячем положении. «Он не только дает отдых мышцам ног, но и улучшает осанку», – отметил один из основателей фирмы **Брайан Анастисиадес (Bryan Anastisiades)**.

В 2014 году Audi и BMW собираются испытать экзоскелет на своих производственных линиях. Возмож-

но, после этого компания выпустит устройство в продажу.

Подробности на сайте компании www.noonee.ch или на <http://goo.gl/HbSoG4>

Прислала *Ирина Васильева*

Конкурс достижений в области промышленного дизайна

Журнал «Наука и инновации» Национальной академии наук (НАН) Беларуси представляет республиканский конкурс «Техносфера», который проводится в этом году уже в седьмой раз. Он состоится в период с 1 сентября по 5 ноября 2014 г. в г. Минске.

Конкурс направлен на расширение экспорта национальной продукции, устойчивого роста ее объемов и сбыта, а также повышение конкурентоспособности предприятий за счет использования новаций и дизайна.

Конкурс проводится под патронажем НАН Беларуси раз в два года с тем, чтобы выявить лучшее инновационное предприятие, лучшую новацию и товарный знак. Особенность нынешнего состоит в том, что выделена новая номинация «Качество дизайна», которая позволит провести мониторинг ответственных компаний на предмет эффективности промышленного дизайна, его значимости в создании новых продуктов и технологий, а также оценить достижения дизайнеров в области промышленного и концептуального дизайна.

Традиционно в конкурсе принимают участие ведущие предприятия Республики Беларусь, малые и средние компании различных форм собственности и отраслей промышленности.

Основные мероприятия конкурса – демонстрационный и дегустационный салоны, семинары, направленные на повышение уровня профессиональных знаний в области дизайн-менеджмента, маркетинга, интеллектуальной собственности.

Информационный партнер конкурса – портал zinfo.by и е-журнал «ТРИНФО», ознакомиться с ним можно по ссылке: <http://goo.gl/UxCeQc>

Жанна Комарова

О системах, системности и причинах авиационных событий

Валерий Козлов



Козлов Валерий Владимирович – советник генерального директора по авиационной безопасности ОАО «Аэрофлот – Российские авиалинии», доктор медицинских наук, профессор

1 Советский энциклопедический словарь, 1987г., с. 1215

Система надежна, если она ... динамична

Когда происходит какое-то авиационное событие, то сразу встает вопрос об установлении его истинных причин и разработке эффективных профилактических мероприятий, направленных на повышение безопасности полетов. Но, как показывает практика, качество поиска причин события полностью зависит от используемой методологии. Основных их две: первая основывается на представлении о виновности специалиста, допустившего ошибку; вторая – на понимании случившегося как нарушения функционирования системы. К сожалению, вторая методология используется далеко не часто, что можно объяснить недостаточным ее пониманием. Поэтому целесообразно еще раз рассмотреть содержание понятия «система» и ее «надежность».

Понятия «система», «системный подход», «системное мышление» и т. п. стали сегодня постоянными атрибутами производственного общения в авиации, да и не только его. Однако употребление указанных терминов, как показывает практика, совсем не означает, что пользователь до конца осознает, что за ними скрывается. Безусловно, есть те, кто хорошо понимает, что такое «система» и все от нее производные. Есть и такие, кто знает об этом, но очень мало, поэтому абсолютно одинаково использует термины «системный» и «комплексный», не видя принципиальных различий. И, конечно же, есть специалисты, с легкостью «жонглирующие» данными терминами, но ... не представляющие их смысла.

Важно подчеркнуть, что незнание указанных понятий далеко не безобидное явление, как может показаться. Дело в том, что, не владея системным мышлением, специалист и особенно руководитель оказываются ретроградами в решении производственных вопросов, что, безусловно, негативно сказывается на качестве, эффективности и безопасности труда, профилактике авиационных событий. Поэтому системное мышление сегодня – это не дань моде, а мощный производственный фактор.

Итак, что такое «система»?

Существуют разные определения системы. Одно из них звучит так: «Система (от древнегреческого σύστημα (systema) – целое, составленное из частей; соединение) – множество элементов, находящихся в отношениях и связях друг с другом, образующих определенную целостность, единство»¹. Несмотря на официальность данного определения, оно носит общий характер и не включает в себя некоторые специфические признаки системы, которые наиболее точно отражены в определении, данном академиками-физиологами П. К. Анохиным и его учеником К. В. Судаковым.

В настоящей работе под «системой» понимается *динамическое образование избирательно вовлеченных компонентов (элементов), взаимодействие которых носит характер взаимосодействия для достижения полезного результата*. Данное определение системы более содержательное и значительно точнее формулирует ее суть.

В предложенном определении системы, которое более четко определяет

содержание понятия «система», ключевыми являются четыре момента:

1. Система – это «динамическое образование», т. е. она всегда находится в движении, развитии. Более того, по своей природе ни одна из систем не может быть «мертвой».

2. Система «избирательно объединяет» компоненты, а не случайно, т. е. включает в себя лишь те из них, которые необходимы для получения полезного результата. Отметим, что реализация «избирательности» достаточно сложная задача при построении рукотворных систем.

3. В системе взаимодействие между компонентами осуществляется «по типу взаимодействия». Важно подчеркнуть, что не борьба, а взаимопомощь в виде взаимодействия – основа функционирования любой системы. По всей видимости, появление борьбы в системе свидетельствует о необходимости ее реформирования.

4. Система работает на «полезный результат», который выступает и в роли системообразующего фактора, т. е. полезный результат – это «образователь» системы. Именно с определения полезного результата в виде цели начинается построение системы.

Рассмотрим каждый момент в определении системы подробнее.

Почему система – динамическое образование? Дело в том, что система работает во имя определенного полезного результата, но (что важно!) в конкретных условиях. *Изменение требований к результату и условий есть те детерминанты, которые объективно обуславливают такое свойство системы как динамичность.* Понятно, что если система не станет учитывать указанные изменения и не будет динамичной, то она не обеспечит получения требуемого полезного результата. Однако в таком виде она существовать не сможет. Неспособность системы производить конкретный полезный результат или отсутствие потребности в

нем приводит (или должно приводить!) к закономерной ее перестройке или прекращению существования. Становится очевидным, что не «стационарность», а «динамичность» отражает суть системы. Попытки сохранить систему в неизменном виде, когда изменились внешние условия, – *глубочайшее заблуждение*, как правило, с тяжелыми последствиями.

Почему система избирательно объединяет компоненты? Оказывается, что система объединяет только те компоненты, которые способны внести свой вклад в получение заданного полезного результата. Это исключительно важное требование. По законам функционирования системы ей чужды те компоненты, которые для нее бесполезны. Когда компоненты объединены волонтаристски, случайно, тогда говорят о «комплексном» подходе. Но «комплекс» никогда не даст такого полезного результата, на который способна «система». Поэтому понятие «комплексный» подход не научно. Хотя иногда данный термин используют как синоним «системного» подхода. Все попытки построить систему на принципах протекционизма или коррупции обречены, как показывает жизнь, на раннюю или отсроченную ее гибель.

Почему в системе взаимодействие между компонентами осуществляется по типу взаимодействия? В философии выделяют два вида взаимодействия: *по типу борьбы (противоречивое взаимодействие) и по типу содействия (непротиворечивое взаимодействие).* Но абсолютизировать их не следует, поскольку в действительности взаимодействие есть диалектическое единство борьбы и содействия. Однако в силу нашего «революционного менталитета» мы часто акцент делаем на «борьбе», упуская из вида «содействие». В то же время невозможно допустить, чтобы система строилась не на содействии, а на борьбе компонентов, ее образующих. В таком случае ни о каком синергизме не могло бы быть и речи. А он всегда при-

сутствует при функционировании системы. Уместно здесь вспомнить интересное высказывание известного российского политика П. А. Кропоткина: *«Взаимная помощь – настолько же закон, как и взаимная борьба»*. Об этом убедительно свидетельствует международная авиационная практика, когда в альянсы объединяются конкурирующие авиакомпании.

Почему система работает на полезный результат? Трудно представить, чтобы система работала на бесполезный результат, поскольку именно потребный (полезный) результат является образователем системы. В противном случае система, как отмечалось выше, просто прекратит существование в том виде, в каком она производит бесполезный результат. *Чтобы сохранить себя, система обязана реформироваться и адаптироваться к новым условиям или производству полезного результата с новыми параметрами.*

Различают системы: материальные (неорганической природы и живые) и абстрактные (гипотезы, теории и т. п.). Особый класс материальных живых систем – социальные системы, среди которых правильно выделить и социотехнические.

Проведем сравнительный анализ функционирования таких известных систем, как *биологические* (организм человека и т. п.), *социальные* (сообщества людей) и *социотехнические* (объединяют людей и машины). Интерес к данному вопросу определяется тем, что биологические системы созданы Всевышним, а социальные и социотехнические являются рукотворными. Каковы же особенности их функционирования?

Биологическая система в значительной степени работает, опираясь на автоматизированные (природой заложенные механизмы) своей регуляции, что обеспечивает объективность ее построения и функционирования. При формировании любой системы в здо-

ровом организме человека избирательно вовлекаются только те компоненты (органы), которые необходимы для получения полезного результата, и ни одного лишнего, т. е. балласта. Это достигается благодаря жесткой обратной связи. Если «привлеченный» орган улучшает параметры результата, то он включается в систему, если нет, то к его услугам организм не прибегает. Когда параметры полезного результата изменяются, то система тут же перестраивается. Фигурально выражаясь, *ни протекции, ни взятки, ни красивые, но непродуманные решения в биологической системе не «работают»!* Только строгий «расчет» на получение полезного, а лучше сказать жизненно важного для организма результата. Организм отлично «знает», что любая ошибка в выборе компонентов системы и ее организации грозит получением бесполезного результата, за которым потянется шлейф болезней и даже последующая гибель. Поэтому ошибок не допускает. Важно отметить, что *организм заботится не только о правильном подборе компонентов для организации биологической системы, но и об обеспечении оптимального их взаимодействия и эффективного механизма регуляции.* К сожалению, в определенных условиях возможно нарушение функционирования одной из систем организма, поэтому развивается заболевание.

В любой биологической системе наличие таких ее свойств, как *динамичность, избирательность компонентов, взаимодействие по типу содействия и нацеленность на полезный результат.* Например, необходимо организму получить полезный результат в виде очищения крови от шлаков. Для этого усиливается работа почек. Если есть необходимость ускорить процесс, то к почкам подключается сердце, которое увеличивает кровоток, а нередко и кожа, дополнительно выводящая шлаки за счет потоотделения и т. д. Ни один орган, не участвующий в выделении, т. е. получении полезного результата, в

систему не входит. И наоборот, все, что способствует выделению шлаков, активно включается в структуру системы. Именно так работает организм каждого из нас.

Принципиально иная картина наблюдается при создании и функционировании **социальной и социотехнической** систем. Как отмечалось, они рукотворны, поэтому *их построение и функционирование определяется нравственным и профессионально-интеллектуальным потенциалом тех, кто организует и управляет этими процессами*. Когда потенциал высокий, то созданные социальные и социотехнические системы адекватны условиям, эффективно функционируют, своевременно модернизируются и производят всегда необходимый полезный результат. Другими словами, они работают так же четко, как биологические.

Однако, к большому сожалению, можно наблюдать другую картину. Творцы указанных систем (а ими являются руководители разных уровней) могут неосознанно (и даже сознательно, когда личное ставится выше производственного!) допускать *ошибки* (совершать нарушения), которые приводят к созданию *нерациональных систем, сдерживанию их развития*. В результате этого производится бесполезный, а чаще, недостаточно полезный результат. Ситуация усугубляется тем, что *отсутствие полноценного результата не вызывает в этих системах (в отличие от биологических) острой потребности в их модернизации*. Причина тому – слабая или игнорируемая обратная связь. Сама система характеризуется нарастающей в ней стагнацией, которую руководитель либо не замечает, либо не знает, как устранить. *Борьба за качество продукции сводится всего лишь к имитации этой борьбы в виде ужесточения требований к персоналу и повышения его ответственности за нестандартные действия (хотя, безусловно, в разумных пределах эти средства управления исключительно важны). Несовершенство*

же системы, еще раз подчеркнем, сознательно замалчивается.

Например, производственный коллектив, как социальная система, давно непродуктивно трудится, что обусловлено неправильной его организацией, неэффективным взаимодействием подразделений и плохим управлением. Но поскольку жесткой обратной связи между результатом работы и характеристиками коллектива (социальной системы) нет, то он не реформируется, а остается в прежнем состоянии, творя те же «чудеса». Для обеспечения же качества производимой продукции применяется жесткое администрирование в виде наказания «назначаемых» с этой целью «стрелочников» с последующим их увольнением и заменой новыми «стрелочниками». Уместно заметить, что *организм при таких способах функционирования его систем давно бы умер, а социальные системы очень долго могут жить в неизменном виде*. Причем, чем выше покровители, тем дольше живет социально «умершая» система. Понятно, что в авиации это приводит к снижению безопасности полетов.

Другой пример: самолет создали с серьезными эргономическими недостатками. Вместо того, чтобы их устранить, силы бросили на убеждение всех, что с данными эргономическими недостатками можно летать. Когда же эти недостатки проявились в полете и пилоты допустили ошибки, то спросили за случившееся, естественно, с последних. А самолет продолжает находиться в эксплуатации с эргономическими недостатками.

Приведенные примеры наглядно показывают, что **социальные и социотехнические системы могут функционировать, полностью игнорируя основные требования, обеспечивающие их надежность и эффективность**, а именно: *динамичность, избирательность компонентов, взаимодействие по типу содействия, нацеленность на полезный результат*. Это

определяет их низкую эффективность и небезопасность. Наиболее часто причина происходящего скрывается в непонимании руководителями и не владении ими системным мышлением.

Как строим систему «мы» и «они»?

Решение любых производственных и не только проблем достигается построением оптимальных «исполнительских» систем. Причем в жизни существует правило: **нет нерешаемых проблем, есть неправильно построенные системы.** Однако, как показывает практика, строительство технических, социальных и социотехнических систем в нашей стране и за рубежом имеет существенные отличия. Чтобы в этом убедиться, достаточно посмотреть на конкурентоспособность отечественных самолетов.

Как известно, разработка многих используемых в настоящее время отечественных гражданских воздушных судов (ВС) велась еще в 60–80-е годы прошлого столетия. Важно обратить внимание на тот факт, что самолеты конструировались в период торжественного шествия по одной шестой планеты «социализма с человеческим лицом», а «работают» при становлении в России «капитализма со звериным оскалом». Безусловно, это имеет особое значение в понимании тех недостатков, которыми они наделены. Понятно, что при их разработке в те уже далекие годы никто не думал о создании ВС, готовых к жесткой и бескомпромиссной конкуренции на рынке авиаперевозок с «монстрами» западной авиационной элиты.

Более того, надо прямо сказать, что самолеты конструировались, опираясь не на самые лучшие принципы коммунистической идеологии, которые процветали не только в социальной жизни, но и в промышленности, в т. ч. авиационной. Вот некоторые из них.

Первый: *советское – значит отличное* (без объективных на то причин).

Исходя из этого, никто особенно не стремился довести мощность двигателей, характеристики авионики, эксплуатационные процедуры, условия работы бортпроводников, комфорт пассажиров до уровня европейских стандартов. Практически не рассматривались вопросы экономичности. Такой подход ярко запечатлен в широко известной в свое время легенде. Одному генеральному конструктору сказали, что созданный его КБ военный самолет прекрасный. Но тут же заметили, что он много «потребляет» спирта. Ответ был предельно лаконичен и четок: «Если партия прикажет, мы самолеты коньяком будем заправлять».

Второй принцип: *у пилота-коммуниста есть одно право – гордиться достижениями советской авиационной науки, техники и их детищами.*

Никто не имел права честно сказать о недостатках ВС, а тем более требовать их устранения на ранних этапах разработки и испытаний. Это было чревато серьезными последствиями. Автору известен случай, когда при испытании одного из военных ВС летчик-испытатель дал ему нелестную оценку (но честную и объективную, как подтвердилось позже!). Генеральный конструктор отреагировал немедленно, сказав командиру летчиков-испытателей: «Если ты не закроешь ему рот, то я его закрою вам обоим».

Третий принцип: *позиция конструкторского бюро – приоритетна, а генерального конструктора – непререкаема* и т.д.

Недостатки ВС, выявляемые на испытаниях, распределялись между 1–3-м перечнями представителями КБ с доминированием их интересов. Поэтому эргономические недостатки (как менее значимые?!) всегда включались в 3-й перечень, до которого у разработчика не доходили руки. В силу сказанного,

отечественная авиационная техника, прежде всего, гражданская, отличалась эксплуатационными неудобствами для экипажа и дискомфортом для пассажиров. В результате большое количество ошибок пилотов было обусловлено эргономическими недостатками компоновки кабины и ее оборудования. Справедливости ради, следует сказать, что в этот же период при разработке военных ВС на эргономику стали обращать больше внимания, благодаря усилиям ученых ГНИИИ авиационной и космической медицины МО, который в период многочисленных армейских реформ прекратил существование.

К сожалению, вышеизложенное стало причиной того, что в условиях открытой конкуренции на рынке авиаперевозок отечественные самолеты по многим параметрам уступили западным. И это наша общая боль!!!

Теперь важно понять, почему такое стало возможным и что необходимо сделать, чтобы выйти победителем в конкурентной борьбе?

Главная причина случившегося скрывается в одном: **«мы» и «они» придерживаемся разных подходов** при построении технических и других систем.

Принципиальное отличие заключается в следующем. При построении любой системы с участием человека они ставят целью создать **оптимальные условия именно для человека**, возложив основную нагрузку на другие (нечеловеческие) компоненты. Поэтому тщательно в экспериментах отрабатываются эргономические и эксплуатационные характеристики средств деятельности (самолета, автомобиля, станка и т.д.), научно обосновываются организация, содержание и условия деятельности, а также рациональные режимы труда, отдыха и питания. В основе такой масштабной работы лежит учение *«человеческий фактор»*, требующее учета возможностей и ограничений человека при создании каждого компонента системы (авиационной и

другой). В результате всего этого для человека создаются исключительно комфортные условия, гарантирующие высокую эффективность и надежность его деятельности. Как тут не вспомнить расхожую фразу советских времен: «все во имя человека, все во благо человека». К сожалению, реализованной она оказалась не у нас.

Диаметрально противоположная картина наблюдается при построении технических и других систем в родном Отечестве. Опираясь, как правило, на здравый смысл и психофизиологический волюнтаризм, у нас создают системы, в которых каждый компонент имеет ряд недостатков, а **ставка в обеспечении эффективности и надежности их функционирования делается на человека**. При этом учение *«человеческий фактор»*, как правило, игнорируется или реализуется частично. В результате создаются условия, при которых нормальный уровень психической регуляции не обеспечивает качественной работы специалиста. Поэтому, чтобы достичь заданной цели, не систему совершенствуют, а подключают всевозможные «кнуты» – от морально-материальных до административно-уголовных, обеспечивающих максимальное выжимание ресурсов из человека. Бедный россиянин обязан немислимым напряжением функциональных резервов своего организма компенсировать допущенные просчеты в других компонентах системы! Фигурально выражаясь, он вынужден каждый день бросаться на амбразуру. Но такое долго продолжаться не может. Ресурсы человека не безграничны. Поэтому люди либо утрачивают профессиональную надежность, за что их еще сильнее «хлещут кнутом», либо, исчерпав все ресурсы, заболевают и даже скоропостижно покидают наш бренный мир.

Кстати сказать, вот и ответ на вопрос, почему в России «нецивилизованная» продолжительность жизни, прежде всего, мужской части населения? Системы убивают, господа! Отсюда и ре-

комендация: *чтобы продлить жизнь россиянам, надо не пренебрегать законами строительства систем, а научиться, опираясь на них, создавать оптимальные системы* – как технические и социотехнические, так и социальные.

Другое отличие в построении и функционировании систем у нас и у «них» состоит в персональной ответственности руководителей всех уровней за создание неоптимальной системы или ее неэффективное функционирование. У «них» существует жесткая связь между результатом деятельности руководителя и его ответственностью. Причем, чем выше уровень руководителя, тем больше ответственность. Если допущены серьезные просчеты, то руководитель, как правило, подает в отставку (при наличии у него нравственных регуляторов поведения) или его «уходят» (при отсутствии у него таковых). В случаях злоупотребления возбуждается уголовное дело. Именно такого подхода старались придерживаться и в Советском Союзе. Сегодня же у нас чаще наблюдается иная ситуация. Система создана с изъянами, или руководитель имитирует управление ею, но в отставку не уходит, и его не увольняют, поскольку «любимый» и входит в «команду». Причем уровень руководства не соответствует уровню ответственности. Спрос же с рядовых исполнителей ужесточается. Именно кто-то из них назначается главным «виновником». Примеры каждый в состоянии привести сам. Что является причиной таких различий? Ответ известен: у «них» действует принцип «я подвел шефа, поэтому обязан немедленно подать в отставку», а у нас – «ничего страшного не произошло, шеф защитит, мы с ним друзья». То есть реализуется еще один принцип: «преданность важнее профессионализма». Надо менять принципы, господа!

Уместно указать еще на одно отличие в строительстве систем у нас и у «них». Речь идет о так называемом «нулевом этапе» при построении сис-

темы. Под «нулевым этапом» понимается тот период в создании системы, когда непосредственно к ее строительству не приступают, но тщательно отработывают все вопросы, связанные с ним. Основу деятельности на данном этапе у «них» составляет **мощнейший «мозговой штурм»** на всех уровнях! Четко обосновывается проблема, определяется цель и ее параметры, прорабатываются компоненты предполагаемой системы, ведутся многочисленные расчеты, подготовка документальной базы, ее согласование, определяются необходимые людские ресурсы, материалы, организуется работа со смежниками и т. д. и т. п. Причем, как ни покажется кому-то странным, но «нулевой цикл» может занимать у «них» до 80% времени. Результат такого подхода известен всем – **конкурентоспособная экономика и высокоразвитые передовые технологии**.

А что у нас? Зачастую «нулевой цикл» не превышает по времени 20%. Все делается упрощенно, как сейчас модно говорить, «на коленке», а «мозговой штурм», да еще на всех уровнях остается невостребованным. Учитывая нашу специфику построения систем, приоритетным в проработке на «нулевом этапе» оказывается **вопрос о сумме и механизмах «отката»**. Когда он решен, и все участники проекта удовлетворены, согласование документов идет «как по маслу» и «нулевой этап» считается завершенным. Результат такого подхода плачевен: **неконкурентоспособная сырьевая экономика и отсутствие передовых технологий** даже в интеллектуально емких отраслях, например, авиационной.

Итак, разные подходы при построении систем у нас и у «них» дают и противоположные результаты.

Казалось бы, недостатки нашей авиационной системы должны вскрываться при расследовании происшествий и инцидентов. Увы, и здесь у нас правит бал волонтаризм. *Вместо расследова-*

ния на основе знания законов функционирования авиационной системы, востребованной оказывается обвинительно-примитивистская модель. Основной ее принцип до безобразия прост: с использованием информации бортовых регистраторов «назначить стрелочника» и наказать его со всей «пролетарской ненавистью». В качестве профилактической рекомендации, как правило, требуется данный случай разобрать с будущими «стрелочниками» и по возможности их припугнуть. О совершенствовании авиационной системы речь если и ведется, то весьма осторожно.

Но, к счастью, времена меняются. Сегодня в мировой гражданской авиации внедряется система управления безопасностью полетов. Есть надежда, что ее использование даст положительные результаты, правда, если не произойдет подмена реального создания обычным забалтыванием.

Классификация причин авиационных событий и неправильных действий пилотов

Проводимая ежегодно в конце марта научно-практическая конференция Общества исследователей авиационных происшествий, а также многочисленные публикации по проблемам безопасности полетов, убедительно свидетельствуют об отсутствии единой классификации причин авиационных событий и неправильных действий пилотов. Практическая значимость этого вопроса не вызывает сомнений. Однако почему-то многих устраивает ситуация применения разных терминов и понятий, что не только не способствует взаимопониманию в среде авиаторов, но и позволяет произвольно определять этап окончания расследования и из-за этого предлагать неэффективные профилактические мероприятия.

Прежде чем рассмотреть классификацию причин авиационных событий,

важно понять, что **авиационная система имеет многоуровневую структуру, в которой можно выделить минимум пять уровней, три из которых принадлежат авиакомпаниям, а два государственным структурам.** Три уровня авиакомпании включают:

- первый – исполнительский (уровень, на котором выполняется производственная деятельность пилотами, инженерно-техническим персоналом, бортпроводниками);
- второй уровень – организационный (на этом уровне организуется работа специалистов предыдущего уровня: отбор, обучение, все виды обеспечения деятельности на первом уровне и т. д.);
- третий уровень – базовый (представлен теми наземными структурами авиакомпании, которые отвечают за организацию деятельности, т. е. предыдущий уровень).

Два государственных уровня – это:

- четвертый – Минтранс и
- пятый – Законодательный орган – Государственная Дума.

При объективном и системном расследовании необходимо изучить состояние дел на всех уровнях, выявив на каждом из них те опасные факторы, которые проявились в полете и стали причинами авиационного события (АС). Предложенный системный подход четко указывает на то, что *поиск причин АС не должен заканчиваться анализом действий экипажа, а обязан распространяться дальше, захватывая все уровни авиакомпании и даже государственные структуры.* Становится очевидным, что без разработки обоснованной и понятной классификации причин авиационных событий невозможно проводить полноценное и всестороннее расследование, а тем более разрабатывать эффективные профилактические рекомендации. Не здесь ли скрывается одна из ведущих причин «ксерокопирования» АС?

Итак, какие же виды причин АС следует выделять и как их правильно называть?

Сначала необходимо определиться с той причиной, которая проявляется в полете и кладет начало развитию особой ситуации полета (ОСП). Известно, что при трехкомпонентной авиационной системе «экипаж – воздушное судно (ВС) – среда» причина, порождающая событие, может находиться в каждом из них и проявляться в виде ошибки или нарушения, допущенного экипажем, а также отказа функциональной системы самолета (вертолета) и негативного воздействия окружающей среды (сдвиг ветра, грозовая деятельность и т. п.). Возникает вопрос, как назвать причины этого первого уровня, вызвавшие развитие ОСП? Очевидно, правильно каждую из них назвать «**активная причина**» (как в западных материалах), т. к. они ярко проявляются, достаточно легко обнаруживаются и регистрируются либо бортовыми, либо наземными (касательно метеоявлений) средствами.

Следовательно, **активная причина АС** – это причина, проявившаяся в полете и положившая начало возникновению ОСП. Применительно к пилоту (экипажу) такой активной причиной становится его *неправильное действие при пилотировании ВС*. По большому счету, только с момента выявления активной причины начинается настоящее расследование, требующее уже не умения дешифровать данные бортовых регистраторов, а системного мышления, знания структуры авиационной системы, взаимоотношений между ее компонентами, их возможные недостатки и т.д. Другими словами, начинается поиск ответов на многочисленные «почему?».

С позиций принципа причинно-следственных взаимоотношений между объектами, предметами и явлениями окружающего мира важно ответить на вопрос: *почему в полете возникла активная причина, которая является*

следствием действия других причин более высокого уровня. Установлено, что ближайшая причина, вызвавшая активную, может находиться либо в исполнителе, т. е. пилоте, либо в ВС или среде. Такую ближайшую от ошибки или нарушения пилота причину правильно назвать «**непосредственной причиной**» (второй уровень). Еще раз подчеркнем, что непосредственная причина ближе всего отстоит от активной и ее порождает. Важно обратить внимание, что *непосредственная причина является латентной*, т. е. скрыта от глаз расследователя, ничем себя не проявляет и не записывается на бортовых и других регистраторах. В пилоте непосредственная причина ошибки или нарушения скрывается в виде: *низкого уровня его духовности, искажения потребностно-мотивационной сферы, слабой профессиональной готовности, снижения профессиональной работоспособности, неудовлетворительных профессионально важных качеств*. Что касается ВС и среды, то непосредственная причина в них находится в виде эргономического несовершенства этих компонентов авиационно-транспортной системы. Выявление непосредственной причины ошибки как латентной – сложная аналитическая деятельность, опирающаяся на информацию бортовых регистраторов и результаты проведенной медико-психологической экспертизы.

Далее в поиске следующей категории причин важно понимать, что выявленная непосредственная причина не является исходной, а сама обусловлена недостатками в наземных компонентах, которые и становятся причиной ее вызвавшей. Другими словами, если обнаружена непосредственная причина, то имеется и должна быть непременно выявлена причина, ее породившая, в виде недостатков наземных компонентов авиационно-транспортной системы. Почему такой подход является правильным? Потому, что *за каждую негативную характеристику пилота,*

его деятельность или эргономику ВС и среды отвечает какой-то наземный компонент. И именно несовершенство последнего порождает непосредственную причину ошибок и нарушений пилотов. Учитывая, что при выявлении причины этого уровня речь идет о недостатках компонентов авиационно-транспортной системы, то целесообразно ее назвать «**главной причиной**» (третий уровень). Необходимо заметить, что каждый компонент имеет практически типовую структуру и включает в себя:

- *руководящий состав;*
- *исполнителей;*
- *регламентирующие документы;*
- *средства и методы работы;*
- *организацию работы;*
- *корпоративную культуру.*

Все указанные слагаемые могут иметь недостатки (опасные факторы), которые скрытно в них присутствуют, поэтому их выявление требует проведения исключительно тщательного анализа. Если главную причину не устранить, то она будет и дальше продолжать свое черное дело, несмотря на жесткость наказаний, применяемых к исполнителям ошибочных действий. Вот почему *расследование, не установившее главную причину, неэффективно.*

Надо сказать, что главная причина не всегда напрямую порождает непосредственную, нередко действует опосредованно через причину, которую правильно указывать как «**промежуточная причина**». Примером промежуточной причины является некачественный отдых перед полетом в гостинице, породивший непосредственную в виде нарушения профессиональной работоспособности, которая привела к ошибке пилота. Сама же промежуточная причина обусловлена действием главной в виде недостатков в системе организации отдыха пилотов на эстафете. Выделим еще раз:

- непосредственная причина ошибки – нарушение профессиональной работоспособности,

- промежуточная – некачественный отдых в гостинице,
- а главная – недостатки в том компоненте авиационно-транспортной системы, который отвечает за организацию отдыха пилотов в аэропорту прилета.

Казалось бы, что можно поставить в расследовании точку, но, увы, есть еще два уровня, на которых также могут быть выявлены недостатки (в разрабатываемой нормативно-правовой базе и действиях государственных органов, например, по надзору), которые определяют надежность функционирования всех структур в авиакомпании. Поэтому анализ результатов деятельности указанных государственных органов должен быть обязательным. Выявляемые недостатки также относятся к категории главной причины, но указывается уровень, к которому они относятся. Например, если выявлены какие-то недостатки в подготовке пилотов и т. п., то важно понять, с чем они связаны: невыполнением требований нормативных документов или, наоборот, четким исполнением неправильных требований, изложенных в этих документах.

Теперь рассмотрим вопрос о классификации действий пилота. Мне уже неоднократно приходилось обосновывать целесообразность введения в классификацию действий пилота (да и других специалистов) такого понятия, как «**нестандартное действие**». Дело в том, что когда расследователь обнаруживает на сигналограмме неправильное действие пилота, ставшее активной причиной авиационного события, то он испытывает некоторое замешательство по поводу того, как его назвать: ошибкой или нарушением. В этот момент объективных фактов, позволяющих дифференцировать два указанных действия, у расследователя, как правило, нет. Поэтому первое понятие, которое ему приходит на ум, определяется личностными характеристиками. Один, более «добрый» расследователь скажет, что допущена

ошибка, другой, более «злой» – нарушение. Дадим определение нестандартного действия с позиций системного подхода.

Итак, нестандартное действие – это результат нарушения функционирования авиационно-транспортной системы, проявившийся таким действием или бездействием пилота, которое привело к отклонению параметров полета за допустимые пределы или запрещено правилами. Но нестандартное действие, как известно, может быть выполнено неосознанно (непреднамеренно), а может – осознанно (преднамеренно). Поэтому первое действие принято называть ошибкой, а второе – нарушением. Но оказывается, как свидетельствует практика, нарушения бывают двух видов и правильно их назвать: неспровоцированные и спровоцированные.

Неспровоцированное нарушение – сознательно выполненное нестандартное действие, обусловленное негативными характеристиками специалиста. Т. е. специалист оказался по своим личностным качествам склонным к нарушениям, необоснованному риску и т. п.

Спровоцированное нарушение – это сознательно выполненное нестандартное действие, обусловленное неадекватными действиями должностного лица, которому подчинен исполнитель

(пилот, техник и др.) или влиянием низкой культуры безопасности. Например, пилоту поставили задачу выполнить демонстрационный полет, указав на возможные с его стороны нарушения в интересах максимальной зрелищности. Пилот допустил эти нарушения, но они оказались роковыми. Или. Технику дали задание обслужить два ВС, выделив на это 30 мин, когда обслуживание одного ВС по нормативным документам требует 20 мин. Чтобы уложиться в отведенное время (а с этим связана, как известно, премия) он пропустил не значимые с его точки зрения операции, невыполнение которых привело к отказу одной из функциональных систем в полете. Или в производственном подразделении создана такая культура безопасности, где низкая исполнительность, недисциплинированность и безответственность сосуществуют с сокрытием нарушений, низкой требовательностью и т. п. Перечисленные и другие подобные факторы заставляют специалиста поступать в соответствие с установившимися нормами, чтобы не выглядеть «белой вороной».

Завершая изложение материала, еще раз подчеркнем, что настало время создать единый и понятный всем понятийно-терминологический аппарат, отражающий причинно-следственные взаимосвязи в развитии авиационного события, и использовать его при расследовании.

Эргономика, эргономист, эргономичность, э..., э..., э... !!!

Владимир Горбунов



Горбунов Владимир Викторович, доктор биологических наук, профессор кафедры авиационной психологии Национального авиационного университета (НАУ) (Киев).

Более 30 лет работал в авиационном научно-техническом комплексе (АНТК) им. О. К. Антонова, где занимался эргономикой рабочих мест, кабины и алгоритмов работы экипажа пассажирского самолета, регистрацией и обработкой психофизиологических показателей пилота, экспертным оцениванием эргономических параметров и другими проблемами. Участвовал в создании и летных испытаниях самолетов «Ан» в части авиационной эргономики и психофизиологии летного труда.

d_gor@rambler.ru

Термины *эргономика*, *эргономист*, *эргономичность* имеют два общих смысловых буквосочетания – “ergo” и “nomos”, которые и объединяют их через семантическую однозначность. Все остальное – лишь правила грамматики русского языка.

Слово «эргономика» и различные варианты и словосочетания с его использованием часто (даже слишком часто) применяются в сегодняшнем лексиконе говорунов о человеческом факторе и о его решающей роли в обеспечении «чего угодно». При этом почему-то не принимается во внимание первоначальный смысл этого термина исходя из его дословного перевода и условий возникновения. Согласно известным сведениям, эргономика – это наука о законах труда (человека). Хотя можно было бы говорить и о «труде» животного. Например, трудолюбивая лошадь вполне заслуживает, чтобы с эргономическим уважением относились к ее «профессиональному труду» по перемещению телеги по земной поверхности. То же самое можно сказать и о сторожевой собаке, надежно охраняющей дом, и о воле, тянущем плуг, и т. п. Однако все же в рамках настоящей эргономической концепции рассматривается только человеческий труд.

Научный предмет и объект эргономики

Согласно представленной концепции современной эргономики, под *человеческим трудом* понимается разновид-

ность *искусственного* (не природно-естественного) поведения человека, обладающего специально приобретенными знаниями и навыками, которые он использует для производства *продукта труда*. Именно благодаря этим поведенческим особенностям профессиональной работы *специалист-человек* профессионально производит профессионально окрашенный продукт труда. Он вынужден так поступать потому, что этот потребительский продукт или вообще не существует в природе, или существует в недостаточном количестве, или он отсутствует в конкретное время в конкретном месте в нужном количестве.

Законом труда же считается статистически достоверная зависимость (типа логического предиката – импликации «если..., то...») между производственно важными свойствами профессионального работника и безопасностью, качеством и надежностью его труда.

Эргономика как специальное научно-производственное направление появилось в результате практической необходимости обеспечить высокую эффективность (производительность) рабочих английской военной промышленности в годы второй мировой войны. Поэтому, если исходить из истории возникновения и семантики перевода, то термин *эргономика* и его «прилагательные» варианты адекватно применять только, во-первых, к рабочему процессу, а во-вторых, по отношению к профессиональной, а не просто рабочей деятельности специалиста-работника.

Таким образом, **научным предметом** эргономики как науки о производственной человеческой деятельности, является *эффективность* профессионального человеческого труда в широком смысле этого понятия. **Научным объектом** же являются *законы* этого профессионального труда, используемые для обеспечения его «официально признанной» эффективности. В свою очередь, эргономическое содержание этой эффективности заключается в обеспечении безопасного производства качественного продукта труда с приемлемыми психофизиологическими усилиями работника.

Причем этот работник является не просто человеком в анатомическом, физиологическом и психологическом смысле, а специально обученным профессионалом, который выполняет свои служебные обязанности в строгом соответствии с рабочей инструкцией. Сертифицированный профессионализм и рабочая инструкция по производству продукта труда являются официальным гарантом обеспечения его эргономической эффективности. Нарушение предписанного рабочего алгоритма и/или служебных обязанностей в процессе работы считается недопустимым и наказывается в официальном порядке. Это объясняется тем, что, теоретически, несоблюдение этих условий автоматически должно поставить под угрозу достижение требуемых безопасности, качества или надежности конкретной производственной деятельности.

Фактор профессионала или человеческий фактор?

Эргономика не интересуется непрофессиональной работой человека, даже если она выполняется небезопасно, некачественно и с неприемлемыми психофизиологическими затратами. Эргономика не применяет законы профессионального труда к работе «просто человека» (неспециалиста) или даже специалиста, но не профессионала по

отношению к выполняемой работе. Это связано с тем, что его непрофессиональная работа (даже при положительном конечном результате) не соответствует его профессиональной подготовке и вызвана конкретными жизненными обстоятельствами, которые эргономика не изучает. Другими словами, эргономические законы неприменимы к непрофессиональной рабочей деятельности ни «человека», ни «специалиста».

Так, например, профессиональный шеф-повар, который испытывает трудности при пилотировании самолета или даже обеспечил авиационную катастрофу, не может рассчитывать на научное внимание профессионального эргономиста. Скорее всего, его необычной (как неуспешной, так и вполне успешной) непрофессиональной «пилотской» деятельностью наверняка заинтересуются профессионалы по авиационной безопасности и авиационный прокурор.

С другой стороны, профессиональный пилот, попытавшийся приготовить обед в ресторане, что привело к смерти всех посетителей от отравления, также не заинтересует эргономиста. Но эта необычная «смертельно успешная» и тоже непрофессиональная деятельность «пилота-повара» обязательно привлечет профессиональное внимание следователя и прокурора.

И хотя в обоих рассмотренных случаях имел место пресловутый *человеческий фактор*, но к научной эргономике это не имеет никакого отношения. Научный интерес эргономиста сосредоточен только на *рабочем процессе конкретного профессионала*, работающего, в идеале, строго по рабочей инструкции. Для рассмотренных профессий эргономист будет выяснять, почему профессиональный пилот допустил авиакатастрофу или почему профессиональный повар приготовил некачественную еду. Только ограничивая сферу интересов современной эргономики профессиональной деятельностью про-

фессионально подготовленного человека-специалиста, можно целенаправленно обеспечивать безопасное производство качественного продукта труда с приемлемыми с медицинской точки зрения психофизиологическими затратами работника. Поэтому в терминологическом базисе современной эргономики адекватнее применять термин «**фактор профессионала**» (ФаП), а не просто словосочетание «**человеческий фактор**» (ЧФ).

Если профессионал как олицетворение ФаП выполнил работу успешно, то это означает, что эргономист эффективно реализовал свой «научный интерес». Если же работа профессионала оказалась небезопасной, некачественной или слишком трудоемкой (психофизиологически вредной), то эргономист будет исследовать различные характеристики ФаП для выявления «человеческих» причин ее неуспешности. Причем эта неуспешность будет рассматриваться в первую очередь с точки зрения психофизиологических профессионально важных показателей работника, обуславливающих негативность составляющих эргономической неэффективности.

В том случае, если окажется, что работу выполнял непрофессионал, то дальнейшее расследование (а не исследование) будет проводить прокурор, а не эргономист. А если выяснится, что работал профессионал, но не по официальной инструкции, то эргономист должен будет выявить причины этого «инструкционного непослушания». В случае несовершенства инструкции он должен разработать адекватные эргономические рекомендации по ее улучшению. Если же неэффективность работы имела место при строгом выполнении профессионалом «правильной» рабочей инструкции, то эргономист заинтересуется или квалификацией профессионала (возможно, она недостаточна), и/или профессиональной неадекватностью его психофизиологических свойств (результат плохого профотбора), и/или психофизиологической неадекватностью орудия труда

(инструмента) и другими подобными человеческими причинами.

Не всякий труд, не всякий человек ...

Наука «Эргономика» – это не человеческий фактор, а в конечном итоге – это законы профессиональной трудовой человеческой деятельности (как эффективной, так и неэффективной). Причем эта деятельность является специализированной и выполняется специально обученным работником, т.е. профессионалом. Поэтому эргономические законы определяют зависимость только между человеческими свойствами профессионала и наиболее важными характеристиками его профессиональной деятельности: безопасностью, качеством и надежностью.

Эти характеристики эргономической эффективности всегда присущи любой – как «человеческой» (профессиональной и непрофессиональной), так и «животной» (но исключительно «профессиональной») работе. И хотя «бытовая важность» этих характеристик, как правило, не соответствует эргономическому рангу их производственной важности (качество продукта обычно считается первостепенно важным), именно они учитываются при оценке любого производства.

Нужно еще раз специально подчеркнуть, что эргономику интересует только *рабочие проблемы* и только *профессионала*. Просто работающий человек или специалист-непрофессионал, выполняющий не свои служебные обязанности, а также любой нерабочий процесс (например, обычное проживание в квартире), не представляют научного интереса для эргономики. Это объясняется тем, что или просто человек, или специалист-человек, обладающий какими-либо профессиональными знаниями и навыками «вообще», но не соответствующими выполняемой работе, не имеют на нее официального права. Вследствие чего эр-

гономически неэтично требовать от них безопасного и надежного производства качественного продукта с приемлемыми психофизиологическими усилиями. А если поведение человека не является рабочей деятельностью, то и подавно нелепо рассуждать об эргономической безопасности, качестве и надежности его поведенческой (не рабочей) активности и ее эргономичности.

Кроме того, надо бы учесть, что по отношению к так называемому человеческому фактору даже семимесячный человеческий зародыш, а то и более юный уже официально считается человеком, а аборт на этом этапе его развития расценивается как акт убийства со всеми вытекающими юридическими последствиями. При этом как вам нравится словосочетание: система «семимесячный человеческий зародыш – машина (например, самолет)»? Мне даже не смешно, а вам?

В целом, в каком бы статусе и какую бы работу не выполнял человек, основными практически важными характеристиками любого человеческого производства являются

- **эргономическая безопасность** труда,
- **эргономическое качество** продукта труда,
- **эргономическая надежность** труда,

которые в своей совокупности образуют **эргономическую эффективность труда**. Прилагательное «эргономическая» (но не эргономичная) характеризует только принадлежность существительного именно к науке «эргономика» и никаким образом не связано с его качественными свойствами (хорошими – успешностью или плохими – неуспешностью).

В то же время, прилагательное «эргономичная» (но не эргономическая) свидетельствует о том, что речь идет об успешности (эффективности) эргономической трудовой деятельности. Другими словами, профессиональная работа, выполняемая соответствующим профессионалом (т.е. эргономи-

ческая работа), может характеризоваться разной степенью эргономичности. И чем выше эта эргономичность, тем профессиональная деятельность профессионала безопаснее, качественнее и надежнее. Адекватное использование этих прилагательных конкретизирует научно-практическую область применения современной эргономики для обеспечения эффективности трудовой деятельности профессионала, хотя и человека.

Об эргономической безопасности труда

Главной эргономической характеристикой любого производственного процесса по отношению к работающему человеку (даже непрофессионалу) является *безопасность труда*. Правда, для официально неопасных работ на нее, как правило, обращают внимание только после трагического случая на якобы безопасном производстве. Специальным пристальным вниманием к безопасности труда удостоены только официально опасные профессии (например, летная работа, подводная работа, военная работа и др.). Для этих видов трудовой деятельности характерно то, что ошибка профессионала и/или неконтролируемые окружающие производственные условия могут привести к серьезным физическим, психологическим «увечьям» или к смерти работника.

На самом же деле, независимо от официальной опасности любого труда, как только человек превратился в работника, он автоматически и добровольно (сознательно или бессознательно) сразу же подверг себя «рабочей опасности». Это связано с тем, что «работа» как разновидность искусственного человеческого поведения не является природной поведенческой активностью «животного-человека» (мне не известны сведения о какой-либо рабочей деятельности «детей-маугли»). Рабочая деятельность человека всегда является

искусственно организованной неприродной поведенческой активностью.

В результате этой «неприродности» опять же автоматически возникает вероятность несоответствия биологических, физиологических и психологических природных свойств работающего человека требованиям искусственной формы человеческого поведения под названием «работа». Поэтому, как только специалист начал выполнять рабочий алгоритм (даже по инструкции), он сразу же подвергается «эргономической рабочей опасности» (но если по инструкции, то вероятностно минимальной). И эта опасность тем выше, чем больше биологические, физиологические и психологические природные свойства работающего человека не соответствуют неконтролируемым окружающим условиям работы.

Например, для человека представляет опасность в виде повреждения тела сила физического воздействия на кожу, которая превышает ее «биологическую прочность». Недостаток кислорода в дыхательном воздухе ниже необходимого для биологического существования минимума физиологически опасен для человеческой жизни. Ограниченная природная прочность костей человеческого скелета создает опасность их перелома под воздействием неадекватно большой физической нагрузки при ударе или при давлении и т. п. Таким образом, пилот высоко летящего самолета без специально созданных условий однозначно обречен на смерть из-за несоответствия окружающей рабочей среды (воздушного пространства) физиологическим потребностям человеческого организма.

В обобщенном виде регистрируемые признаки рабочей опасности для специалиста-человека могут находиться в пределах от незначительного ухудшения здоровья в виде царапины или синяка до смерти на рабочем месте или после работы, но из-за работы. Другими словами, вследствие природных психофизиологических ограничений че-

ловеческого организма даже теоретически нельзя обеспечить абсолютную эргономическую безопасность самой официально неопасной рабочей деятельности, не говоря уже об официально опасных профессиях. Прилагательное «эргономическая» свидетельствует о том, что безопасность (опасность) труда связана с профессиональной деятельностью (с фактором профессионала), а не просто с работой человека (т.е. не с человеческим фактором).

Именно поэтому с эргономической точки зрения *рабочая опасность* как обязательный (хотя и вероятностный) «негативный процедурный продукт» любого трудового процесса является не просто важным, а эргономически главным условием работы любого профессионала-человека. В противовес ей *эргономическая безопасность* служит мерилем нейтрализации этой «производственной негативности» и является первостепенной практической целью работы профессионального эргономиста. Однако часто из-за незначительности повреждения организма (в виде царапины или синяка) эргономической безопасности не уделяется должного внимания, особенно в случае официально неопасного труда

По-видимому, это объясняется тем, что с точки зрения большинства людей ни царапина, ни синяк, полученные в процессе работы, не рассматриваются как признаки рабочей опасности. И напрасно, ведь при этом может же произойти заражение крови и/или можно заболеть столбняком. В этой связи вполне справедливо утверждать, что никто из психически здоровых работников (в том числе и непрофессионалов) в обычных производственных условиях не согласится добровольно получить увечья или погибнуть при исполнении служебных обязанностей (даже героически). Добровольно организованная собственная смерть при выполнении работы во имя производства качественного или даже сверхвысококачественного потребительского продукта труда скорее всего станет

предметом изучения специалистов по суициду, но никак не эргономиста.

Эргономическое неудобство

Первоочередной научной задачей профессионального эргономиста является выявление условий, которые обуславливают минимальную официально допустимую опасность (но не «безопасность») при приемлемом качестве и психофизиологической надежности труда работника-профессионала. И хотя эта рабочая опасность и является, по большому счету, функцией *неудобства*, но только в очень широком понимании этого термина.

Такое «неудобство» может проявляться и в неадекватности компоновки рабочего места, и в несовершенстве орудия труда, и в неадекватности рабочих условий, и в недостаточности психофизиологических способностей работника и т.п. Именно поэтому в научно-производственных рамках эргономики эргономист непосредственно не занимается только созданием «компоновочного удобства». Это связано с тем, что оно далеко не всегда способствует эргономическим безопасности, качеству и надежности получения продукта труда или успешному выполнению отдельных рабочих процедур. Более того, для обеспечения этих показателей эргономической эффективности эргономист может специально создавать эргономически оправданные «компоновочные неудобства». Благодаря такому эргономическому неудобству повышается безопасность, качество и надежность профессиональной рабочей деятельности, несмотря на специально созданные затруднения по ее осуществлению.

Бытовым примером такого практически необходимого (эргономического) неудобства является целенаправленное ограничение возможности произвольного (случайного, неадекватного, хулиганского) использования стоп-крана в вагоне метро. Хотя, казалось бы, в экстремальной ситуации для остано-

вки движения поезда не должно быть никаких препятствий и его применение согласно бытовой логике должно быть максимально удобным. Раньше этот кран был просто опломбирован с помощью пломбы, которая фиксировала проволоку, не дающую случайно повернуть кран даже если за него неожиданно ухватились. Теперь же в новых вагонах этот стоп-кран находится в специальной нише определенных габаритов и за прозрачной перегородкой. И можно только уповать на то, что при такой компоновке обеспечено эргономически эффективное его применение. Другими словами, хочется верить, что любой человек при острой необходимости голой рукой (ничем не «вооруженной») сможет без особых усилий разбить это «стеклянное препятствие». А затем, не повредив руку при разбитии и об оставшиеся торчащие осколки, в геометрически ограниченном пространстве ниши сможет легко повернуть стоп-кран в нужное положение. (Интересно, проводились ли по этому поводу «летные» испытания?).

Производственным примером эргономически оправданного неудобства работы могут служить некоторые органы управления, расположенные в кабине экипажа и в пассажирской кабине самолета. Так, на соответствующих пультах рабочего места пилота все аварийные органы управления закрыты специальными крышками, которые надо предельно осторожно открыть, чтобы совершить аварийное управляющее действие в дефиците времени жизненно опасной экстремальной ситуации полета. Кроме того, после открытия «защитной крышки» само это действие нередко требует специально отработанных сложных многошаговых движений. То же самое имеет место и при открывании аварийных люков и дверей в пассажирском салоне самолета. Их сравнительно легко может открыть только специально обученный и хорошо натренированный профессионал (члены экипажа или стюардесса), но никак не обычный авиапассажир. (Могу вас за-

верить, что по этому поводу обязательно проводились летные испытания).

В обоих рассмотренных случаях такое специально созданное неудобство обеспечивает наибольшую эргономическую эффективность использования соответствующего органа управления только по назначению. Надо специально отметить, что при обеспечении такой процедурной эффективности исходят из того, что случайное или неадекватное применение этих органов управления более опасно, чем временная задержка, вызванная неудобством работы.

По большому счету, «человекоудобием» (или, что более важно для эргономики, «человеконеудобием») занимается инженерная психология (см. справочники по инженерной психологии). Эргономист только использует эти сведения для обеспечения эргономической эффективности труда профессионального работника. Если удобство способствует обеспечению эргономической эффективности, то эргономист его обеспечивает, а если нет, то целенаправленно создает необходимые эргономические неудобства. Вот вам «фантастический пример»: если для обеспечения эргономической эффективности работника надо будет поставить с ног на голову, то эргономист это сделает. Правда при этом он обеспечит соответствующий профотбор (например, по устойчивости функционирования мозгового кровообращения), создаст специальное рабочее место, определит продолжительность рабочей смены и профессиональной жизни и т.п. для такого «головного» профессионала.

Эргономичность

В целом, эргономика занимается «человеческими проблемами», обуславливающими эргономическую эффективность любой профессиональной деятельности. Причем эти проблемы

связаны с официальными требованиями к профессионализму работника, к безопасности, качеству и психофизиологической трудоемкости его труда. В то же время эргономика и ее законы труда не касаются «трудовых подвигов», трудового самопожертвования и трудового героизма. Эта «квази производственная сфера» полностью во власти профессиональных идеологических работников, психиатров, психологов труда, специалистов по охране труда и юристов (хотя, вполне возможно, и эргономических говорюнов).

Что касается общей «*эргономичности*» (от слова «эргономичный», но не «эргономический»), то она определяется степенью выполнения требований законов эргономики в отношении любой производственной деятельности. Практическим мерилем эргономичности является эргономическая эффективность. Чем больше это соответствие, тем работа эргономичнее, т. е. эффективнее, и наоборот. (В этом смысле, эргономичность напоминает богопослушание в рамках десяти божьих заповедей – если выполняешь все десять заповедей Господа, богопослушание абсолютное, а если только пять, то лишь на пятьдесят процентов).

В содержательном плане, эргономичность отражает *успешность* трудового процесса и соответствует прилагательному «эргономичный», а не «эргономический», которое определяет только научный подход к обеспечению эргономичности. Другими словами, при анализе работы профессионала-человека с позиций науки «эргономика» более уместно говорить: «эргономический трудовой процесс». А если речь идет об эргономической *успешности* работы, то более целесообразно применять термин «эргономичный трудовой процесс». Таким образом, эти прилагательные несут разную смысловую нагрузку, хотя в обоих случаях и рассматривается одна и та же трудовая деятельность профессионала-человека.

Эргономическая эффективность

Практическим индикатором уровня общей эргономичности является *эргономическая эффективность* работы, зависящая именно от профессионала, а не от работника вообще. Более эффективный труд характеризуется большей эргономичностью, а менее, соответственно, меньшей. Максимально возможные показатели эргономических безопасности, качества и надежности эргономической работы соответствуют максимально возможной эргономичности. В то же время смерть (травмирование) профессионала при выполнении служебных обязанностей и/или некачественный продукт труда, и/или неповторяемость безвредных психофизиологических затрат (*эргономическая ненадежность*) свидетельствуют о минимальной эргономичности работы. С этой точки зрения научно производственной **целью** эргономиста является обеспечение официально допустимого минимального уровня общей эргономичности производственной деятельности профессионального работника. При этом эргономист должен успешно решить практически важные **задачи** по обеспечению официально допустимых минимальных уровней эргономических безопасности (но не «опасности»), качества и надежности профессиональной работы.

Эргономическая безопасность

В отличие от общепринятого понятия «безопасность», эргономическая безопасность зависит от профессионала, а не от просто работающего человека. В зависимости от вреда, который может быть причинен человеческому организму рабочим процессом, она может иметь разную степень эргономичности. С точки зрения *эргономической безопасности* труда, индикатором ее эргономичности является отсутствие каких-либо (даже наименьших) повреждений человеческого организма про-

фессионала в процессе работы строго по официальной рабочей инструкции. Малая вероятность «производственного повреждения» (травмы) свидетельствует о **большей** эргономичности с позиций эргономической безопасности, и наоборот. Максимально возможные показатели безопасности (но не абсолютная безопасность), например, в виде всего лишь царапины или синяка при приемлемости остальных составляющих эргономической эффективности соответствуют максимально возможной «*безопасной эргономичности*». В то же время смерть профессионала при выполнении служебных обязанностей свидетельствует о минимальной общей эргономичности (но не нулевой, т. к. при этом качественный продукт может быть уже произведен).

Эргономическое качество

Следующей обязательной и в бытовом смысле основной (как считает большинство людей-потребителей) характеристикой труда является потребительское *качество* произведенного «продукта труда» (на самом же деле, эргономически псевдо-основной). Это качество является эргономическим потому, что обеспечивается работой профессионала, а не просто «мастера на все руки». В зависимости от степени соответствия официальным требованиям это эргономическое качество может иметь разную эргономичность. При большей степени соответствия эргономическое качество является более эргономичным и наоборот. Но с эргономической точки зрения рассуждать о качестве продукта труда целесообразно только при безопасной его выработке. В то же время, без качества сам рабочий процесс теряет всякий практический смысл. Именно поэтому в «*эргономической действительности*» качество труда является эргономически всего лишь очень важным показателем выполненной работы (но не более того, хотя и не менее). Таким образом, в рамках представленной эргономической концепции качество занима-

ет весьма почетное, но все-таки второе место в рангах эргономической важности после «эргономической безопасности». Под термином «качество», обычно, подразумевают определенные качественные и/или количественные «свойства-показатели» потребительского продукта, созданного в результате целенаправленного профессионального труда. Необходимость в таком продукте обусловлена тем, что он, в виде определенных потребительских свойств или вообще не существует в природе, и/или его природные свойства не соответствуют потребительским запросам человека, и/или они существуют в недостаточном количестве.

Поэтому **второй задачей профессионального эргономиста** (после создания безопасных условий работы) является обеспечение официально минимально приемлемого качества произведенного потребительского продукта труда. При этом эргономист должен обеспечить это качество исключительно в рамках созданных им *безопасных* условий труда (что очень не просто, особенно для опасных профессий). Кроме того, им должны быть учтены особенности конкретных производственных условий и природно-ограниченные биологические, физиологические, психологические и психофизиологические возможности и свойства животного (человеческого) организма и человеческой личности профессионального работника.

В этой связи, следующим производственным индикатором эргономичности, но уже с позиций качества труда, является соответствие потребительского качества произведенного продукта общепринятым стандартам потребления. Чем больше это соответствие, тем (при прочих равных условиях эффективной работы) «качественная эргономичность» выше, и наоборот.

Эргономическая надежность

Следующей обязательной характеристикой труда, которая обычно неза-

метна для большинства потребителей результатов «человеческой работы», но всегда учитывается самим производителем, является *эргономическая надежность* труда. Она проявляется в определенной повторяемости безопасного производства профессионалом качественного продукта с медицински приемлемой психофизиологической напряженностью (биоэнергетическими затратами организма). Причем эта повторяемость должна быть обеспечена на протяжении определенного рабочего времени (и/или в рамках определенного количества предпринятых попыток). Она характеризуется частотой безвредного психофизиологического обеспечения эргономических безопасности и качества труда, являясь показателем *психофизиологической надежности* профессионала. Другими словами, эргономическая надежность существует в виде психофизиологической надежности организма работающего человека по обеспечению успешной трудовой деятельности.

В отличие от обычной надежности, которая соответствует частоте эффективной работы вообще, эргономическая надежность отражает только психофизиологическую способность профессионала обеспечить эту эффективность. Чем чаще проявляется эта способность, тем эргономическая надежность профессионала выше, и наоборот. Эта «человеческая надежность» в виде повторяемости безвредных психофизиологических усилий профессионала занимает третье, менее почетное, но все-таки «место» на ранговой шкале эргономической важности. Такая непочтительность объясняется тем, что эргономическая безопасность и качество имеют место при любой продолжительности профессиональной работы. В тоже время, об эргономической надежности следует беспокоиться только при неоднократных попытках выполнить работу.

Однако, независимо от количества попыток и их длительности, именно *психофизиологическая надежность* в ви-

де повторяемости медицински безвредных психофизиологических затрат организма профессионала, в конечном счете, является человеческой основой безопасной и качественной работы. Безвредность этих затрат всецело определяется психофизиологическим ресурсом человеческого организма. Только определенная его величина, ограниченная существующими психофизиологическими возможностями организма профессионала, может обеспечить многократное безопасное производство качественного продукта.

В рамках настоящего эргономического подхода, под термином «психофизиологическая надежность» подразумевают то, насколько часто профессиональный работник способен безвредно для своего здоровья выработать качественный продукт труда. Причем, эта безвредность должна быть обеспечена только за счет реализации природных и приобретенных психофизиологических ресурсов организма профессионала. В общем виде, эти ресурсы заключаются в адекватности биологических, физиологических и психологических свойств организма и личности профессионала-человека требованиям конкретной профессиональной деятельности. Психофизиологическая адекватность этих рабочих человеческих свойств как энергетическое обеспечение эргономической эффективности труда является результатом специального профотбора, профессионального обучения, тренировки и профессионального опыта специалиста определенной профессии.

При этом **задачей** эргономиста является обеспечение минимально приемлемой эргономической надежности труда. Эта минимальность заключается в создании таких условий работы профессионала с учетом его профессионально важных психофизиологических свойств, которые позволили бы вырабатывать минимально допустимое качество продукта с минимально допустимой безопасностью за счет ми-

нимально необходимых биоэнергетических затрат организма.

Решить эту задачу можно путем учета психофизиологических особенностей специалиста на этапах профотбора, обучения и тренировки при эффективной рабочей деятельности. В результате будет обеспечена надежная выработка безопасного и качественного продукта с приемлемыми психофизиологическими затратами не только на протяжении выполнения отдельного рабочего задания или рабочей смены, но и всей профессиональной жизни специалиста. В этом случае индикатором эргономичности, но уже с позиций *эргономической надежности* труда является повторяемость минимально приемлемого психофизиологического рабочего состояния профессионала при минимально допустимом безопасном производстве минимально допустимого качественного продукта труда. Причем эта повторяемость должна быть обеспечена на протяжении официально требуемой максимальной продолжительности непрерывной и/или прерывной рабочей деятельности. Чем больше такая повторяемость, тем при прочих равных условиях «надежная эргономичность» работы выше и наоборот.

Эргономичный или ...ческий

Таким образом, в рамках настоящей наукообразной, (а может даже и наукоемкой) концепции эргономики прилагательное «**эргономический**» (но не эргономичный) адекватно применять только к существительному, которое непосредственно связано с профессиональным **трудом**. При этом, оно должно обязательно **существенно** влиять (позитивно или негативно) или на безопасность, и/или на качество продукта труда, и/или на психофизиологические затраты профессионального специалиста. В свою очередь, эта «существенность» будет отражать **качественную** сторону выполненной работы и характеризоваться прилагатель-

ным «**эргономичный**» (а не эргономический).

Так, например, **эргономическая**, да еще и «эргономичная квартира» – это не просто очень комфортная квартира обычного человека-потребителя. Эргономический статус она приобретает только после того как станет, например, «конспиративной квартирой». Тогда ее основное предназначение будет носить **производственно-профессиональный** (эргономический) характер и заключаться совсем не в создании комфортных условий проживания обычного человека (это совсем необязательно и может даже навредить шпионажу). Основным производственным предназначением такой шпионской квартиры будет обеспечение эргономической эффективности профессиональной работы шпиона (безопасности, качества и надежности). Именно на основании этой эффективности можно будет судить о том, насколько «конспиративная квартира» эргономичная.

Эргономически «эргономичной квартирой» может быть и квартира проживания командировочного. Это объясняется тем, что даже вне «командировочной работы» (после работы) официально считается, что он работает и ему за это полагается «специальная зарплата», известная как «суточные». В этом случае, эргономическим предназначением эргономичной «командировочной квартиры» является обеспечение высокой производительности работника на протяжении всей командировки. Условия проживания в такой квартире должны способствовать не просто требованиям бытового комфорта в понятии обычного потребителя, а обеспечивать восстановление профессиональных психофизиологических ресурсов человеческого организма специалиста конкретной профессии. Другими словами, условия проживания «командировочного инженера», «командировочного пилота», «командировочного военнослужащего» или «командировочного ученого»

должны отличаться между собой. Это отличие заключается в особенностях восстановления **профессионально** истраченных ресурсов организма за минимально допустимую продолжительность «командировочного отдыха» между «рабочими сменами». Другими словами, отдых каждого профессионала, исходя из конкретных условий его работы, должен быть профессионально окрашенным, с учетом специфики профессиональных психофизиологических рабочих затрат его организма.

Именно бытовые характеристики эргономичного эргономического командировочного жилища должны обеспечить своевременное и качественное восстановление сил конкретного профессионала, затраченных на работу. Причем эргономичные бытовые особенности такого временного профессионального жилища при отдыхе в нем соответствующего профессионала должны способствовать восстановлению прежде всего таких психофизиологических ресурсов его «профессионального организма», которые были израсходованы на конкретную профессиональную работу в конкретных производственных условиях. Эти эргономические требования справедливы и для кубрика матроса на авианосце, и для каюты пилота на этом же авианосце (причем бытовые условия для рядового и командного состава должны быть тоже разными). Также самое справедливо и для полярника, и для космонавта, для шахтера и для машиниста, и для шофера и т. п. Но, независимо от профессии и профессионального статуса, во всех этих случаях соответствующая «эргономичная квартира» должна обладать свойствами, которые необходимы и достаточны для восстановления психофизиологических затрат конкретного профессионала. Результатом такого эргономического (с позиций эргономики) эргономичного (с точки зрения качества) восстановления должна быть эргономическая эффективность «коман-

дировочной профессиональной работы» после отдыха в такой «эргономичной эргономической квартире».

В общем виде, бытовые особенности любой профессиональной «эргономичной квартиры» должны быть адекватными профессиональным особенностям конкретной работы специалиста. Только благодаря такой эргономической адекватности условий профессионального отдыха возможно своевременно и качественно восстановить израсходованные психофизиологические ресурсы профессионала. А это, в свою очередь, будет являться эргономическим гарантом эргономической эффективности его работы на протяжении всей командировки. При этом важность обеспечения адекватного «профессионального отдыха» будет тем больше, чем в большей мере израсходованные психофизиологические ресурсы «профессионального организма» влияют или на безопасность, и/или на качество, и/или на надежность профессиональной деятельности.

Существенность влияния на эргономическую эффективность работы профессионально важных психофизиологических свойств специалиста-человека необходимо учитывать не только при организации операторской деятельности по управлению сложными автоматизированными системами, но и при различных видах «ручного труда». Законы эргономики должны применяться не только для обеспечения эргономичных условий эффективной работы космонавта и специалистов других опасных профессий, но и для неопасных профессий (учителя, врача, инженера и т. п.). Например, эргономист должен профессионально участвовать в создании не только рабочего места, но и «эргономичного ночного горшка» с учетом технологии его применения и космонавтом в космическом полете, и медицинским персоналом в больнице. Благодаря его эргономическим стараниям будет обеспечена эргономическая эффективность соответствующей профессиональной работы

косвенно по обслуживанию оборудования космической станции и непосредственно по уходу за «не ходячими» больными. Создав, например, эргономичную медицинскую «утку», эргономист обеспечит медсестру эргономичным рабочим инструментом, что повысит эффективность ее профессионального труда. Такой же подход вполне правомерен и при конструировании «эргономичного стакана» как профессионального инструмента дегустатора, и «эргономичной поварешки» повара и т. п. Что же касается возможности существования «эргономичного туалета», то показательного примера я так и не смог придумать (но Вы, уважаемый Читатель все же попробуйте). А вот «эргономичный стул» можно было бы рассматривать в качестве профессионального инструмента «зиц-председателя Фукса» (хорошего знакомого великого «эргономиста» Остапа Бендера). Этот профессиональный «седун» сидел «и при царе, и при Керенском», и, наверное, при большевиках..., тем самым эргономически эффективно исполняя свои профессиональные «сидячие обязанности».

Итак, эргономика – это ...

Таким образом, согласно представленной концепции, можно сформулировать следующие утверждения относительно современной эргономики как науки о рабочей деятельности профессионала-специалиста, но все же человека (хотя и в производственном смысле этого термина):

Эргономика изучает законы труда только работающего профессионала-человека и применяет их для безопасной, качественной и психофизиологически безвредной выработки продукта труда.

При этом **научная цель** эргономики заключается в научном обосновании уровня эргономической эффективности рабочей деятельности профессионала.

Научной задачей эргономики является изучение эргономической эффек-

тивности рабочей деятельности профессионала как функции его психофизиологических возможностей. Другими словами, эргономика выявляет законы человеческого труда в виде взаимосвязей между профессионально важными психофизиологическими свойствами профессионала-человека и безопасностью, качеством и надежностью его профессионального труда.

Практическая цель эргономики – это обеспечение эргономической эффективности деятельности конкретного профессионала в конкретных производственных условиях.

Практическая задача эргономики – это обеспечение безопасной, качественной и надежной рабочей деятельности конкретного профессионала с определенными психофизиологическими возможностями в конкретных производственных условиях.

Эргономист – это тот профессиональный ученый, научной целью которого является выявление и применение законов эргономики для обеспечения безопасной, качественной и надежной рабочей деятельности профессионала.

Эргономичность – это такая характеристика профессиональной рабочей деятельности профессионала, которая определяет степень соответствия производственных условий законам труда. В конечном счете, она отражает эргономическую эффективность функционирования системы «профессионал – орудие труда» в конкретных производственных условиях.

Из чего состоит эргономическая система

Только профессионально важные **человеческие свойства** профессионала и **технические свойства** орудия конкретного труда (пульта, «утки» стакана, поварешки, карандаша, самолета или космической станции), которые применяются в **конкретных условиях** производства, и являются системообразующими факторами профессио-

нальной рабочей деятельности как эргономической системы. И именно поэтому широкое и устойчивое употребление словосочетания «система «человек-машина» (СЧМ) на сегодняшний день не является адекватным определением в рамках терминологического базиса современной эргономики. Это подтверждается несколькими аргументами, отражающими современную смысловую нагрузку слов, составляющих аббревиатуру «СЧМ»:

Во-первых, любую производственную деятельность официально имеет право и, как правило, осуществляет не просто «человек» и даже не просто «специалист», а **профессионал**. Этот профессионал является, прежде всего, «профессиональным специалистом» и только потом «человеком» со всеми его природными и приобретенными возможностями, а также человеческими достоинствами и слабостями. Эргономическими особенностями этого «профессионального человека», в отличие от «специалиста», являются его конкретные знания и навыки. В отличие от других людей, именно они позволяют профессионалу безопасно и с приемлемыми усилиями производить специальный профессионально окрашенный продукт труда нужного качества на протяжении определенного рабочего периода.

Во-вторых, слово «машина» также не соответствует сегодняшним представлениям о рабочей деятельности человека в широком смысле этого понятия. Ведь хорошо известно, что далеко не всегда специалист в процессе своей работы применяет «машину» в обычном смысле этого слова. В этой связи адекватнее использовать термин **«орудие труда»** как искусственно специально созданное и/или специально примененное средство производства продукта труда. Тогда и карандаш в пальцах писателя, и самолет, управляемый пилотом, и «утка» в руках медицинской сестры, и стакан в руке дегазатора, и кнопка запуска ракеты под пальцем оператора и т.п., с эрго-

номической точки зрения будут нести одинаковую «производственную» (эргономическую) смысловую нагрузку. Во всех случаях это будут специальные процедурные средства – орудия профессионального труда для производства специального, соответствующего этому средству, «профессионального продукта». Другими словами, «машина» это всего лишь конкретное орудие труда, имеющее свои специфические признаки, которые позволяют его отличать от других (более простых) орудий производства, но не более. То, что именно на «машину» в свое время обратили специальное внимание, по-видимому, связано со смертельными техногенными несчастиями, вызванными ее неправильным применением.

И в-третьих, хорошо известно, что в рамках конкретной профессиональной деятельности конкретное профессиональное орудие труда наиболее адекватно применяется только специалистом с конкретным «профессиональным сертификатом» (т.е. «официальным профессионалом»). Только благодаря этому и возможно безопасное производство качественного «профессионального» продукта труда с безвредными психофизиологическими затратами. Следовательно, профессиональный рабочий процесс официально возможен только в системе «профессионал – орудие труда» (СПОТ). Именно такая аббревиатура отражает наиболее адекватную (эргономическую) сущность любой профессиональной производственной деятельности в прошлом, в настоящем и, надеюсь, в будущем.

Другими словами, если рассматривается профессиональный человеческий труд, то более уместно применять термины:

- *система «профессионал – орудие труда», а не система «человек-машина»;*
- *«фактор профессионала», а не «человеческий фактор».*

Это объясняется тем, что законы труда характеризуют зависимость между только профессионально важными свойствами профессионально обученного «специалиста-человека», а не просто человека как разновидности наземного теплокровного животного, и «орудием труда» разного предназначения, а не только его «машинным» вариантом. При этом эргономика стремится обеспечить весьма специфическую, непривычную для обывателя эффективность производства, в первую очередь, в виде безопасности работы, и лишь потом в виде ее качества в понимании потребителя и ее надежности в понимании производителя. Причем это обеспечение осуществляется, прежде всего, за счет «совершенствования» профессионально важных природных и приобретенных свойств человеческого организма и личности работающего «профессионального человека» путем его профотбора, обучения и тренировки. И только потом эргономист начинает заниматься техническим усовершенствованием непосредственно самого «орудия труда» (в виде конкретного рабочего инструмента) в широком понимании этого термина и производственными условиями его применения. Другими словами, эргономика **сначала** обеспечивает «безопасного профессионала» и лишь **потом** в рамках этой человеческой безопасности старается обеспечить минимально приемлемые *качество* и *надежность* производства продукта труда. (Ну прямо как в разведке, где главное – не быть обнаруженным противником, и лишь потом все остальное «разведывательное»).

Из этого следует, что если эргономист не может обеспечить официально минимально приемлемую **безопасную** и надежную выработку качественного продукта, то эргономический труд невозможен в принципе. Другими словами, в этом случае нельзя задействовать человека, даже профессионала, из-за обязательного повреждения его

организма в процессе трудовой деятельности.

Единственным способом осуществить такое эргономически опасное производство является полная его *автоматичность* (а не автоматизация). Эта автоматичность «создаст», а не «вырабатывает» продукт, т. к. в его производстве уже не задействован «профессиональный человек». Факт полного отсутствия «человеческого профессионала» в создании такого «автоматического продукта» лишает процесс его производства статуса «эргономический». Вследствие этого эргономическую надежность заменяет наработка на отказ, эргономическое качество превращается в «машинный стандарт качества», а опасность вообще исчезает как производственная категория.

С точки зрения «эргономического пацифизма», полная автоматичность является наилучшим вариантом любого производства, т. к. человеку (уже неработающему) ничего не угрожает. Правда, при этом уменьшается вероятность создания потребительского продукта из-за практической невозможности автоматически компенсировать все отказные и/или неблагоприятные производственные факторы.

Некоторые принципы эргономики

Исходя из предметной области рассмотренной концепции эргономики как науки о законах профессионального труда, ее методологические принципы могут зиждиться на следующих **утверждениях**:

1. Эргономика выявляет законы эффективности трудовой деятельности профессионала (*аксиома, истинность которой основывается на буквальном переводе термина «эргономика» с учетом исторических условий его возникновения*).
2. Выполнение законов эргономики обеспечивает эргономическую эффективность профессиональной трудовой

деятельности (*аксиома, истинность которой подтверждается практикой*).

3. Эргономическая эффективность любой профессиональной трудовой деятельности заключается в безопасном производстве качественного продукта труда с безвредными (с точки зрения медицины труда) психофизиологическими затратами человеческого организма и личности (*аксиома, истинность которой подтверждается практикой*).

4. Эргономическая безопасность, эргономическое качество и эргономическая надежность выработанного продукта труда являются функциями психофизиологических (рабочих) усилий (функционального состояния) профессионала, работающего в соответствии с рабочей инструкцией (*аксиома, истинность которой подтверждается практикой*).

5. Психофизиологические (рабочие) усилия профессионала являются «фактором профессионала», который в конечном итоге обеспечивает эргономическую эффективность профессиональной рабочей деятельности в профессионально обусловленных производственных условиях (*аксиома, истинность которой подтверждается практикой*).

6. «Фактор профессионала» в процессе профессиональной рабочей деятельности является человеческим энергетическим источником функционирования эргономической системы «профессионал – орудие труда» в профессионально обусловленных производственных условиях (*аксиома, истинность которой подтверждается практикой*).

7. Профессиональная трудовая деятельность человека существует только в виде функционирования системы «профессионал – орудие труда» в профессионально обусловленных производственных условиях (*аксиома, истинность которой подтверждается практикой*).

Исходя из этих эргономических аксиом, можно логически доказать следующие эргономические **теоремы**:

1. Эргономика обеспечивает безопасную выработку качественного продукта труда с безвредными (с точки зрения медицины труда) психофизиологическими затратами человеческого организма и личности профессионала-человека.
2. Эргономическая безопасность, эргономическое качество и эргономическая надежность выработанного продукта труда являются функциями «фактора профессионала».
3. Эргономическая безопасность, эргономическое качество и эргономическая надежность выработанного продукта труда являются результатом функционирования системы «профессионал – орудие труда» в профессионально обусловленных производственных условиях.
4. Профессиональная трудовая деятельность человека существует только в вид эргономической безопасности, эргономического качества и эргономической надежности продукта труда, выработанного системой «профессионал – орудие труда» в профессионально обусловленных производственных условиях.
5. Эргономика изучает взаимосвязи между составляющими «фактора профессионала» и эргономическими безопасностью, качеством и надежностью его профессионального труда.
6. Эргономика применяет законы безопасного, качественного и надежного функционирования системы «профессионал – орудие труда» в про-

фессионально обусловленных производственных условиях.

Очень возможно, что представленная концепция современной эргономики является частично или даже полностью ошибочной с точки зрения придирчивого оценщика-эксперта. Однако ее несовершенство или даже неправомерность совсем не исключают острую необходимость в создании и в адекватном использовании эргономической терминологии при обсуждении проблем современной эргономики. Поэтому, учитывая естественный прогресс в понимании роли эргономики как «рабочей науки» для обеспечения эффективного производства и разнообразие специалистов, решающих ее задачи, необходимо выработать единую эргономическую терминологию. Ее логически обусловленные эргономические понятия обеспечат однозначное понимание профессиональными эргономистами проблем современного «человеческого производства». С помощью созданных в рамках терминологического базиса эргономики первичных и вторичных понятий, аксиом и соответствующих теорем можно будет сформулировать официальные научные законы эргономики. А их практическое применение позволит целенаправленно обеспечивать безопасное, качественное и **психофизиологически** надежное выполнение любой трудовой деятельностью профессионального специалиста, но с «эргономическим лицом».

В этой связи искренне желаю всем нам, профессиональным эргономистам всяческих успехов, «до того ж, бажаю і усіляких успіхів», «but also and wish all the luck in the world».

Границы эргономики

Алексей Анохин



Анохин Алексей Никитич, доктор технических наук, профессор Обнинского института атомной энергетики Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», член Президиума Межрегиональной эргономической ассоциации, представитель РФ в советах IEA и FEES

Эту статью я сверстал для первого пилотного выпуска бюллетеня, когда редакционный портфель был абсолютно пуст. Но после того, как пришли первые заметки и материалы, я посчитал, что меня там слишком много и снял этот текст «до лучших времен». Тем более, что значительная его часть уже была опубликована ранее [1].

За эти два с лишним года многое изменилось и в нашем сообществе, и в моем собственном сознании. Лично для меня прежде всего существенно расширился кругозор, появилось содержательное общение, в ходе которого я постоянно поверял и корректировал свои взгляды.

Поскольку данный выпуск бюллетеня собрал разные «системные» взгляды на эргономику, я все же решил добавить и «свои пять копеек». Возможно, мои рассуждения покажутся странными, и читателю давно уже известны ответы на все поднимаемые вопросы. Тем не менее, я буду крайне признателен за любые комментарии и обсуждения, которые несомненно помогут более четко определить место и задачи эргономики в современном мире.

Эргономика и смежные науки

Международная эргономическая ассоциация дает следующее определение эргономики: *эргономика* – это научная дисциплина, занимающаяся изучением взаимодействия между людьми и другими элементами систем, а также профессия, которая использует теорию, законы, данные и методы проектирования в целях обеспечения здоровья человека и оптимизации общего функционирования системы.

Хорошо известно, что эргономика во многом базируется на знаниях, полученных антропологическими науками (т.е. науками, изучающими человека) – медициной, биомеханикой, антропометрией, психологией, физиологией, биохимией. Эргономика во многом основана на математике, кибернетике, различных инженерных технологиях, технологиях и методах проектирования и дизайна и др. Роль и круг задач эргономики в сочетании с этими науками понятны. В то же время, в современной практике активно используются термины, которые вызывают некоторые сомнения – настолько ли четкой является граница эргономики. К таким терминам следует отнести человеческий фактор, юзабилити, инженерную психологию и психологию труда. Попробуем разобраться с этим рядом хотя бы на уровне формальных определений.

Эргономика и человеческий фактор. *Человеческий фактор* – это комплекс дисциплин, направленных на получение знаний о человеческих возможностях и использование этих знаний при проектировании, создании и внедрении систем и услуг. Значительная часть исследователей и практиков воспринимают эргономику и человеческий фактор как синонимы, укоренившиеся в разных странах – эргономика в Европе, а человеческий фактор – в Северной Америке. Однако о нюансах их использования спорят до сих пор: эргономику больше рассматривают как проектировочную дисциплину, в то время как человеческий фактор – как более широкую и универсальную область (в частности, многие специалисты в области человеческого фактора не желают относить себя к эргономистам). В нашей стране понятие «че-

ловеческий фактор» употребляют только тогда, когда хотят сказать, что неприятности произошли по вине человека.

Эргономика и юзабилити. Согласно стандарту ISO и идентичному российскому ГОСТу [2], *юзабилити* или *пригодность использования* – это свойство продукции, при наличии которого установленный пользователь может применить продукцию в определенных условиях использования для достижения установленных целей с необходимой результативностью, эффективностью и удовлетворенностью.

Данное определение позволяет интерпретировать юзабилити как функциональность, пригодность или полезность. Однако термин «пригодность использования» неоднозначно воспринимается современными разработчиками. При этом наиболее простая интерпретация термина «юзабилити» вообще сводится к удобству использования или к дружелюбности по отношению к пользователю.

Исходя из определения, можно утверждать, что юзабилити является синонимом эргономичности, а проанализировав методы юзабилити-проектирования и тестирования, неизбежно приходишь к выводу об абсолютной идентичности используемого инструментария и методик – анализ задач, анализ движений, когнитивный анализ и т. п. Тем не менее, многие разработчики пользовательских интерфейсов программ и сайтов противопоставляют *юзабилити* (как дисциплину) и эргономику.

Эргономика и инженерная психология. Вспомним, что термин *эргономика* вошел в широкий обиход в нашей стране гораздо позже, чем *инженерная психология*. В западной терминологии инженерная психология рассматривается как часть эргономики, изучающая взаимодействие человека и машины с целью его улучшения. Согласно определению, данному в известном справочнике по инженерной психологии

под редакцией **Б. Ф. Ломова** [3], *инженерная психология* – это научная дисциплина, которая изучает объективные закономерности процессов информационного взаимодействия человека и техники для использования их в практике проектирования, создания и эксплуатации систем «человек-машина» (СЧМ).

Можно ли твердо утверждать, что современная инженерная психология – это действительно четко очерчиваемая часть эргономики, ответственная за ментальную деятельность человека как части СЧМ? Если это так, то каковы тогда задачи когнитивной эргономики, позиционируемой именно как наука о ментальных процессах, таких как восприятие, память, рассуждения, моторная реакция и об их влиянии на взаимодействие человека с другими элементами системы? Да и сам справочник по инженерной психологии под редакцией Б. Ф. Ломова охватывает гораздо более широкую область, чем информационное взаимодействие. Там есть и элементы антропометрии, физические и химические факторы среды, вопросы безопасности и психологии труда и т.п. Тем не менее, каждая из этих двух ветвей науки о трудовой деятельности имеет полное право на самостоятельное развитие, что явно следует из доклада **Г. Н. Солнцевой** на «Эрго-2014» [4], в котором продемонстрировано глубокое методологическое осмысление их общности и различий.

Эргономика и психология труда. *Психология труда* – это раздел психологии, который изучает психологические аспекты и закономерности трудовой деятельности человека. В западной терминологии психология труда касается психосоциальных качеств рабочих мест, оказывающих влияние на физическое и умственное здоровье работников. Исходя из этого, можно провести условную границу между психологией труда и эргономикой: задача психологии труда – не допустить вред здоровью человека, в то

время как задача эргономики – сделать работу человека возможной и эффективной.

Очевидно, что в нашей стране психология труда является прямой наследницей психотехники, которая в 30-е гг. символизировала научную организацию труда и охватывала практически все аспекты, связанные с профессиональной деятельностью человека. Сегодня психология труда сфокусирована на профотборе, мотивации, профессиональной подготовке, организации режима труда, что достаточно четко отличает ее от эргономики.

Границы эргономики

Итак, эргономика нацелена на сохранение здоровья работников и повышение эффективности системы. Но ведь здоровье, особенно психическое – категория относительная. Безусловно, это не касается патологий и заболеваний, которые хорошо описаны и объективно фиксируются. Но и при отсутствии патологий самочувствие, настроение и качество жизни человека может быть очень различным. Человек может не испытывать дискомфорта, однако и не чувствовать при этом удовлетворения.

Я часто вижу грамотно спроектированное оборудование, обеспечивающее необходимую функциональность и предотвращающее вред здоровью. Однако у меня портится настроение от одного его вида, напоминающего технику времен Второй мировой войны, и от того, что многое здесь можно было сделать гораздо лучше. Возникают два вопроса:

- 1) каковы критерии того, что проект уже достиг достаточного качества и дальнейшее улучшение – это «архитектурные излишества»?
- 2) где при этом заканчивается ответственность эргономики и начинаются эти «излишества»?

Конечно, на первый вопрос можно ответить, что критерий снизу определяется требуемой безопасностью труда и системы в целом, а критерий сверху – экономической эффективностью проекта, в том числе и эргономических решений. Однако даже такая конкретика далеко не всегда поддается оценке.

Автор данной статьи специализируется в области человеко-машинных интерфейсов (ЧМИ) на атомных станциях. ЧМИ может стать как источником функциональных расстройств, так и источником ошибок операторов, приводящих чаще всего к остановке энергоблока. Такие ошибки крайне редки и носят единичный характер. Иначе говоря, отсутствуют признаки их обобщения в однородную статистическую выборку, позволяющую использовать соответствующие методы обработки и определения значимых причин.

Остановка блока – событие само по себе абсолютно не страшное, однако чрезвычайно дорогостоящее, учитывая неизбежно следующий за этим двух- или трехдневный простой и невыработку электроэнергии. Любой, даже самый смелый по масштабу НИОКР по эргономике блочного щита управления стоит заведомо меньше, чем одна внеплановая остановка блока. Возможно, после вмешательства эргономистов операторы не будут совершать ошибки. Но кто с уверенностью скажет, что это произошло благодаря вмешательству эргономистов, а не по другим причинам?

Отсутствие ошибок при компоновке ключей – еще не гарантия того, что оператор не перепутает эти ключи. Он может корректно работать и на беспорядочно скомпонованном пульте, а может ошибиться и при идеальном проекте. Конечно, я намеренно несколько сгущаю краски и отдаю себе отчет, что шанс не нажать лишний раз большую отдельно стоящую красную кнопку гораздо выше, чем если бы она была маленькая и серая.

Итак, несмотря на то, что четкие критерии присутствуют далеко не всегда, сомнений в необходимости применения эргономических норм и принципов проектирования нет. Но кто же их должен применять? Наилучший путь – привлечение эргономиста к процессу проектирования, когда он работает вместе с проектантом, либо подвергает оценке проектные решения на каждом этапе жизненного цикла проекта. Действительно, такое реально для крупных проектов, хотя и далеко не всегда. В подавляющем большинстве случаев (даже в крупных проектах) проектанты работают самостоятельно и обращаются за внешней эргономической оценкой только тогда, когда их заставляют сделать это. Чаще всего экспертизу инициируют заказчики.

Что же делать, если участвовать в процессе проектирования невозможно? Единственный путь вмешательства – это обеспечить проектантов соответствующими нормами и рекомендациями в виде стандартов, руководств и справочников. Очевидно, что объем такой информации не должен быть очень большим, иначе она не «уложится» в голову проектанта. Если же сокращать эту информацию, то мы можем свести все к правилам типа «красный – опасно», «влево – уменьшение», «угловой размер не менее 15 минут» и т. п. Такие правила позволяют отсеять откровенно некорректные решения. Допустим, это пятая часть пространства возможных решений. Но остается еще 80% решений, среди которых есть и очень плохие, и очень хорошие. Должна ли эргономика вмешиваться в этот уровень качества проекта?

Значительная часть проектантов ответит на этот вопрос отрицательно. Более того, некоторые из них обвинят вас во «вкусовщине». Часто приходится слышать, что пользовательский интерфейс соответствует ГОСТу, а все остальное – дело вкуса. Мое же глубокое убеждение, что эргономика должна «вытягивать» проектантов как

можно на более высокий уровень качества! Но в этом случае объем рекомендательной информации для проектантов существенно (на порядки) возрастет. И даже тогда она не сможет охватить все, что нужно для достижения красивого и безупречного результата. Более того, достижение такого результата – это уже трудноформализуемое искусство, а не рутинное проектирование.

Мне часто приходилось проводить экспертизу проектов ЧМИ на разных стадиях их готовности. Самый простой путь – указать ошибки, сославшись на норму, прописанную в стандартах и справочниках. Иногда ошибка носит системный характер и проект легче переделать, чем исправить. Иногда явных ошибок нет, но интерфейс оказывается неуклюжим, невыразительным, некрасивым или не очень удобным. Объяснить это явление и его причины практически невозможно и единственный путь заключается в том, чтобы показать, как следует сделать в данном конкретном случае. В итоге эргономист вынужден глубоко изучать предметную область и номенклатуру существующих комплектующих, чтобы продублировать работу проектанта.

Однако даже если эргономист и проектант работают «рука об руку», идеальный проект может оказаться недостижим. Путь к безупречному проекту может преградить отсутствие необходимых комплектующих, физические ограничения проекта, противоречивые стереотипы и нормы.

Итак, до какой степени совершенства должна доводить продукт эргономика?

Литература

1. Анохин А. Н. Актуальные вопросы эргономики // Человеческий фактор: Проблемы психологии и эргономики. – 2009. – № 3 (49). С. 101–106.
2. ГОСТ Р 55241.1–2012 / ISO/TR 9241-100:2010. Эргономика взаимодействия человек–система. Часть 100.

Введение в стандарты, относящиеся к эргономике программных средств.

3. Справочник по инженерной психологии / Под ред. Б. Ф. Ломова. – М.: Машиностроение, 1982. – 368 с.

4. Солнцева Г. Н. Инженерная психология и эргономика: общность и специ-

фичность // Труды Международной научно-практической конференции «Психология труда, инженерная психология и эргономика 2014» (Эрго-2014) (Санкт-Петербург, 3–5 июля 2014). – СПб.: Межрегиональная эргономическая ассоциация, 2014. С. 49–53.



6-я Международная конференция по прикладной эргономике и человеческому фактору (АНФЕ 2015)

Конференция запланирована на 26–30 июля 2015 г. в Лас Вегасе (США). Программный комитет возглавляют всем известные **Гавриэль Салвенди** (G. Salvendy) и **Вальдемар Карвовски** (W. Karwowski).

В рамках конференции пройдут симпозиумы и присоединенные конференции по следующим темам:

- ЧФ и взаимодействие с системами,
- ЧФ и безлюдные технологии,
- ЧФ в спорте и активном отдыхе,
- ЧФ в газовой, нефтяной и ядерной отраслях,
- ЧФ, общество и бизнес,
- ЧФ в применении роботов и экзоскелетов для реабилитации и помощи,
- ЧФ в обучении и подготовке,
- ЧФ в программной и системной инженерии;
- управление безопасностью труда;
- эмоциональный и доставляющий удовольствие дизайн;
- ЧФ на транспорте;
- эргономическое проектирование;
- наука, технология, образование и общество;
- ЧФ и эргономика в здравоохранении,
- кросскультурное принятие решений,
- цифровое моделирование человека.

Формы участия – обычная статья, стендовый доклад, демонстрация, мастер-класс.

До **15 декабря** необходимо направить аннотацию объемом до 500 слов. Регистрационный взнос – от 600 \$ в зависимости от срока оплаты. Недешево, конечно, но оно того стоит! Официальный сайт конференции – www.ahfe2015.org



18-я Ежегодная конференция по прикладной эргономике

Конференция пройдет 16–19 марта 2015 в Нэшвилле, штат Теннесси США. Организаторами являются

Институт инженеров промышленности и Всемирная организация эргономики (Global organization of Ergonomics, GOErgo) (не путать с Международной эргономической ассоциацией).

Мероприятие сопровождается учебными семинарами, выступлениями экспертов, вебинарами, вручением призов и т.п. Классических параллельных секций будет немного – в основном стендовые доклады, прием которых открыт до **7 ноября**.

Конференция является больше коммерческой, нежели научной. Оргвзнос в зависимости от срока оплаты составляет от 825 до 1305 \$. При этом половина мероприятий конференции требует еще и дополнительной оплаты.

По просьбе организаторов конференции Межрегиональная эргономическая ассоциация выступила в качестве международного партнера конференции, что дает нашим членам скидку при регистрации. Сайт конференции – www.appliedergoconference.org



7-я Международная конференция «Управление технологией – шаг к устойчивому производству»

Конференция Management of Technology – Step to Sustainable Production (MOTSP 2015) пройдет в Дубровнике (Хорватия) 22–24 апреля 2015 г. Организаторы – Хорватская ассоциация управления жизненным циклом систем и Хорватское эргономическое общество. В части эргономики конференция охватывает

- прикладную эргономику,
- техническую эстетику,
- когнитивную эргономику
- эргономическое проектирование,
- базы эргономических данных и знаний,
- производственная эргономика и др.

Кроме того, на конференции будут работать и другие привлекательные секции – робототехника и мехатроника, искусственный интеллект и, конечно, PLM и управление производством во всех своих ипостасях.

Форма участия – статья от 6 до 8 страниц 12-м шрифтом через один интервал и 15-минутный доклад. Язык конференции – английский. Прием названий и аннотаций докладов объемом до 100 слов до **20 октября** 2014, срок подачи полных текстов

статей – до 15 декабря. Оргвзнос составляет 420 €. Сайт конференции – www.motsp2015.org



9-я Международная конференция по технологиям измерений, управления и человеко-машинного интерфейса на атомных станциях

Конференция состоится 23-26 февраля 2015 г. в г. Шарлот, Северная Калифорния (США). Основной организатор – Американское ядерное общество при поддержке МАГАТЭ, МЭК и других авторитетных международных организаций.

На конференции рассматриваются практически все аспекты человеко-машинного интерфейса на АЭС, включая

- перспективные полностью компьютеризованные пультовые комнаты,
- групповое взаимодействие и видеостены,
- методы визуализации для поддержки принятия решений,
- виртуальная реальность,
- распределение функций между человеком и автоматикой,
- системы поддержки оператора,
- информационная перегрузка от массового срабатывания сигнализации,

- когнитивный анализ задач,
- подготовка и тренировка операторов,
- виртуальные органы управления.

Конференция сопровождается большой выставкой и многочисленными мастер-классами. Оргвзнос составляет более 900 \$, однако конференция стоит того – это большое научно-практическое мероприятие без какой-либо коммерции и рекламы. Сайт конференции www.npic-hmit2015.org



Семинар «Актуальные проблемы психологии труда, инженерной психологии и эргономики»

Семинар проводится Институтом психологии РАН и является постоянно действующим. Научный руководитель семинара – доктор психологических наук, профессор А. А. Обознов. Ближайшее заседание запланировано на 13 ноября 2014 г. Тема заседания: «Психология профессиональной востребованности, идентичности и маргинализма».

Место проведения: Институт психологии РАН (129366, Москва, ул. Ярославская, д. 13, 1-й этаж, Большой зал). Время работы семинара – с 10:30 до 17:00. Начало регистрации участников – с 9:30.

Секретарь семинара – Бессонова Юлия Владимировна (электронная почта – mosemercom@mail.ru).

Книги



Головач В. Культура дизайна. Электронное издание. – 79 с.

Книга состоит из двух частей. Первая – это набор очерков, посвященных отдельным аспектам развития дизайна. Каждый из этих аспектов иллюстрируется примерами из разных периодов. Вторая часть – лента событий всех явлений, тен-

денций и имен, упоминаемых внутри эссе. Дополнительно, чтобы лучше передать контекст, эта лента начинается несколько раньше, чем начинается изложение в текстовой части и снабжена дополнительными событиями, не являющимися частью дизайна, но повлиявших на его историю.

Книга предназначена как для практикующих дизайнеров, так и для всех, кто заказывает дизайн.

На сайте книги www.designculture.exmachina.ru размещены версии для электронных читалок, планшетов, смартфонов, а также таймлайн событий, упомянутых в книге.



Статьи

Психофизиология, антропометрия и биомеханика



Горбунов В.В. Психофизиологический фактор летной опасности // Проблемы безопасности полетов. – 2014. – № 1. С. 3–10.

Психофизиологический фактор летной опасности, в виде уровня психофизиологической напряженности, позволил рассчитать «эргономическую вероятность» летного происшествия и определить безопасные диапазоны функционального состояния пилота, обеспечивающие среднестатистическую аварийность в авиации из-за человеческого фактора.

Факторы рабочей среды



Великанов В. С., Трубин В. С. Разработка программного обеспечения технологии принятия решений оптимального выбора горных машин с учетом эргономического обеспечения // Современные научные исследования и инновации. – 2014. – № 5. (Электронный журнал).

В работе представлен созданный программный продукт, который позволил решить задачу автоматизации процедуры оценки важности эргономических показателей с возможностью ранжирования представленных моделей экскаваторов по уровню эргономического обеспечения.

Полный текст статьи: <http://goo.gl/M6P1Gb>



Великанов В. С. Эргономическое обеспечение горных машин: проблемы и перспективные пути развития // Современные научные исследования и инновации. – 2014. – № 4. (Электронный журнал).

В работе обозначены основные проблемы в области эргономического обеспечения горных машин и представлены материалы проведенных исследований. Реализация представленных научно-методических подходов свидетельствует о высоких резервах повышения качества, безопасности и конкурентоспособности продукции горного машиностроения, успешно реализуемых с помощью эргономической поддержки в период ее создания и эксплуатации.

Полный текст статьи: <http://goo.gl/Ukdk2w>

Организационные и психологические факторы



Якимович Н. В., Черноброва Е.М., Городецкий И.Г., Чиронов В.В. Новый метод выявления среди кандидатов на летную специальность лиц, непригодных для летного обучения, и «потенциальных аварийщиков» // Проблемы безопасности полетов. – 2014. – № 1. С. 11–19.

Описан новый психологический тест, оценивающий способность к выполнению совмещенной деятель-

ности, которая обеспечивает успешность освоения техники пилотирования. Тест сделан в виде «деловой игры» на компьютере, где от кандидата в пилоты требуется выполнить виртуальную дозаправку самолета в воздухе. Для теста разработана автоматизированная экспертная система. Прогнозы, выдаваемые экспертной системой, коррелируют с объективными оценками обучения на тренажере типа «fullflight» на статистически достоверном уровне ($p < 0,05$). Новый тест под названием «Совмещенная деятельность» («СОВД») позволит психологам авиакомпаний заранее выявлять тех лиц, кого придется отчислить из-за неспособности освоить процесс пилотирования на авиационных тренажерах.

Моделирование и анализ



Grif M.G., Sundui O., Tsoy Ye.B. Methods of designing and modeling of man-machine systems // Proceedings of International Summerschool on Computer Science 2014 (Chemnitz, Germany, July 7-13, 2014). P. 38–40. (Гриф М.Г., Сундуи О., Цой Е.Б. Методы проектирования и моделирования человеко-машинных систем).

Статья посвящена методам проектирования и моделирования процессов функционирования человеко-машинных систем (ЧМС), основанным на функционально-структурной теории и обобщенном структурном методе проф. А. И. Губинского.

Полный текст статьи (на английском языке): <http://goo.gl/UvMIWR>

Надежность, риск, безопасность труда



Дворников М.В., Кукушкин Ю.А., Чернуха В.Н., Матюшев Т.В. Системные проблемы медицинского обеспечения полётов // Материалы VIII международной научной конференции «Системный анализ в медицине» (САМ 2014). – Благовещенск, 2014. С. 171–175.

По результатам системного анализа опыта медицинского обеспечения авиационных полетов дана характеристика медико-технических и эргономических проблем обеспечения безопасности полетов и обоснованы приоритетные направления их решения.

Полный текст статьи: <http://goo.gl/z3j6cG>

Эргономическая оценка и измерения



Скуратовский Н.И., Шашин А.Е., Сомов М.В. Автоматизированные системы для эргономической экспертизы противошумов // Материалы VIII международной научной конференции «Системный анализ в медицине» (САМ 2014). – Благовещенск, 2014. С. 92–96.

Описан комплекс программ для эргономической экспертизы противошумов, объединяющий пять программных комплексов, обеспечивающих поддержку принятия решений при обосновании, исследовании и совершенствовании эксплуатационно-технических и эргономических характеристик средств индивидуальной защиты от шума.

Полный текст статьи: <http://goo.gl/AT3W6K>



Буров А.Ю., Царик А.Р. Сочетание оценки юзабилити электронных средств учебного назначения и эргономической экспертизы // Вестник Национального авиационного университета. – 2014. № 2(59). С. 136–140.

Выполнен анализ оценки юзабилити электронных средств обучения и эргономической экспертизы. Дано определение понятию юзабилити систем электронного обучения. Приведены критерии, по которым нужно проводить оценку юзабилити и эргономическую экспертизу. Выбран метод оценки юзабилити. Доказана его пригодность в данном контексте. Проанализированы основные эргономические критерии. Описана необходимость эргономической экспертизы.

Статья на английском языке: <http://goo.gl/fVCUza>



Maguire M., Peace S., Nicolle C., et al. Kitchen living in later life: exploring ergonomic problems, coping strategies and design solutions // International Journal of Design. – 2014. – Vol. 8, № 1. (Электронный журнал).

Кухня – важное многоцелевое пространство, играющее как функциональную, так и социальную роль. В работе исследуются вопросы эргономики кухни по результатам интервьюирования 48 пожилых людей.

Полный текст статьи: <http://goo.gl/2oyXl3>

Прим. ред.: я нечасто анонсирую ресурсы на иностранных языках, однако в данном случае не смог

устоять – эта статья демонстрирует классическую процедуру эргономического анализа в обычных бытовых условиях. К тому же написана она представителями университета Лофборо – колыбели и центра современной эргономики.

Эргономическое проектирование



Саидова Ш.А., Петросова И.А., Андреева Е.Г. **Обзор современных методов проектирования эргономичной одежды** // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 4. (Электронный журнал).

Представлен анализ существующих способов проектирования эргономичной одежды. Описаны разнообразные технологии и средства с помощью, которых проводятся исследования эргономики рабочего процесса. В статье рассматривается механизм функционирования системы «Человек-одежда-среда» как для бытовой, так и для специальной одежды. Проанализированы способы проведения эргономической оценки качества системы «Человек-одежда-среда» с помощью различных метрологических средств. Представлены требования к проектированию эргономичной одежды. На основе результатов анализа существующих способов проектирования эргономичной одежды предложена новая постановка процесса проектирования эргономичной одежды с применением технологии трехмерного сканирования. Предлагаемая технология обеспечивает возможность виртуального моделирования поведения системы «человек-одежда» в статике и динамике.

Полный текст статьи: <http://goo.gl/kWwMg4>

Пиктограммы отраслей:



Авиационная и космическая эргономика



Морская эргономика



Эргономика транспортных средств



Эргономика в управлении процессами



Эргономика производственных машин



Эргономика в лесной промышленности



Эргономика в сельском хозяйстве



Эргономика в гидрометеорологии



Эргономика в образовании



Эргономика жилой среды



Спортивная эргономика



Военная эргономика



Медицинская эргономика



Офисная эргономика



Эргономика одежды и обуви



Эргономика ограниченных возможностей



Эргономика экстремальных ситуаций



Межотраслевой характер

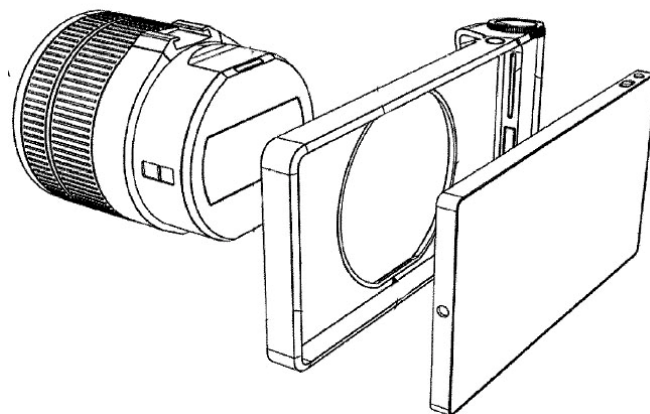
Авторы пиктограмм – David Chapman, Benni, Okan Benn, Rémy Médard, Chris Matthews, Thibault Geffroy, Wilson Joseph, Marie Coons, Snugsack, Megan Sheehan, Diego Navíe (The Noun Project)



Патенты

Вот тебе и фотоаппарат

Трансформерами сейчас уже никого не удивишь. Ноутбуки легко превращаются в планшеты и рабочие станции, в планшет встраивается смартфон и т.п. Описываемый здесь патент расширяет этот ряд до «смартфон превращается в крутой цифровой фотоаппарат». Теперь никто не сможет пожаловаться, что у смартфона слабая камера с низким разрешением, а у фотоаппарата – маленький и некачественный дисплей.



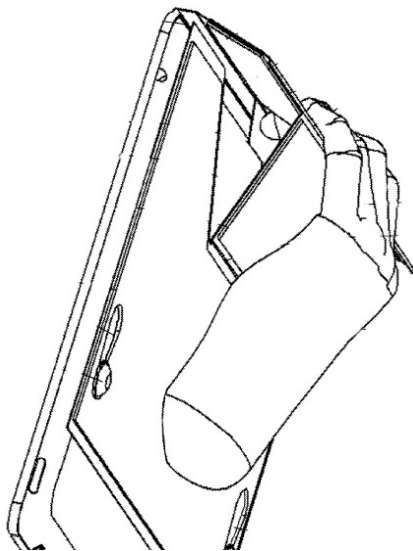
Wierzoch M., Ronning O., Girling R., Engelen F. **Hand-held modular digital photography system**. Patent US 8704944 B1 (опубликован 22.04.2014): www.freepatentsonline.com/8704944.pdf

Так держать!

Держать планшет непросто, особенно в общественном транспорте или на ходу. Автор данного патента демонстрирует классическую картину:



и предлагает решение – чехол с удобным для захвата рукой приспособлением. В описании патента демонстрируются несколько вариантов захвата (в зависимости от того, в какой позе приходится ехать в переполненном вагоне метро ☺).

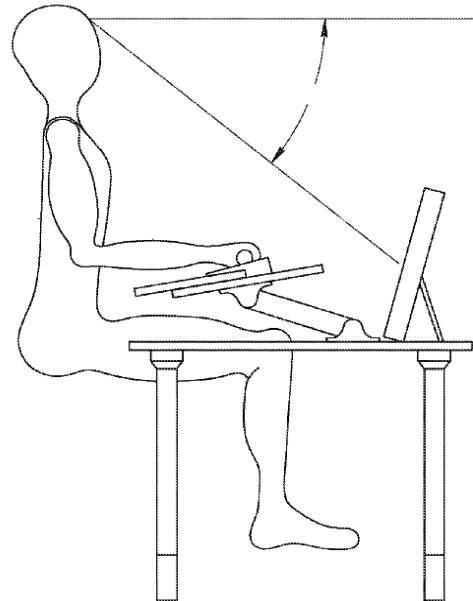


Chen J. **Cover with handle structure for facilitating hold a device and method of using the same**. Patent US 2014/0110958 A1 (опубликован 24.04.2014): www.freepatentsonline.com/y2014/0110958.html

Эргономичный стол

Словосочетание «эргономичный стол» уже навязло в зубах. Тем не менее, в этой отрасли работают

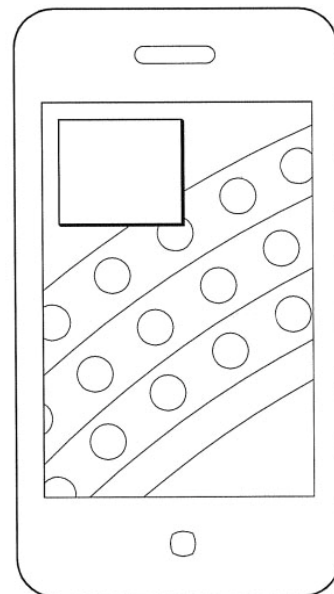
сотни дизайнеров и предприятий и все время придумывают что-то новое. Гигантский рынок сбыта...



Jennings S.M., Madsen R.W. **Ergonomic desk**. Patent US 2014/0123883 A1 (опубликован 08.05.2014): www.freepatentsonline.com/20140123883.pdf

Одной левой

Предметом данного патента является графический интерфейс мобильного устройства, позволяющий пользователю эффективно работать одной рукой. Интерактивные элементы размещены так, чтобы движение пальца были максимально естественным.



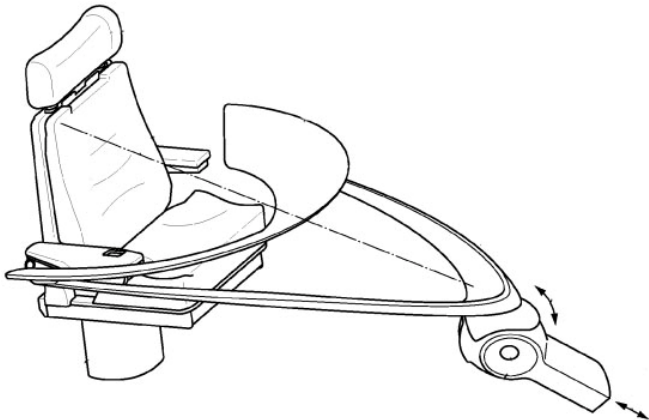
Coleman L.D., Marshall C.T. **Ergonomic thumb interface for mobile phone, smart phone, or tablet**. Pat-

ent US 2014/0143728 A1 (опубликован 22.05.2014):
www.freepatentsonline.com/20140143728.pdf

Прим. ред.: Этот патент демонстрирует еще один важный момент: американцы патентуют пользовательский интерфейс, в то время как российская патентная система на интерфейсы чихать хотела. Я со своим аспирантом пробовал. Оказалось, что это не изобретение, не полезная модель, не товарный знак и уж тем более не промышленный образец, а потому места ему приличном обществе нет... Вот и дожидаемся, пока американцы запатентуют все на свете, а потом у них же и будем покупать.

Регулируемая кабина пилотов

Патент, поданный французскими инженерами, описывает приборную панель, регулирующую относительно кресла пилота самолета. Как видно из рисунка, панель имеет две степени свободы – вперед-назад и вверх-вниз.

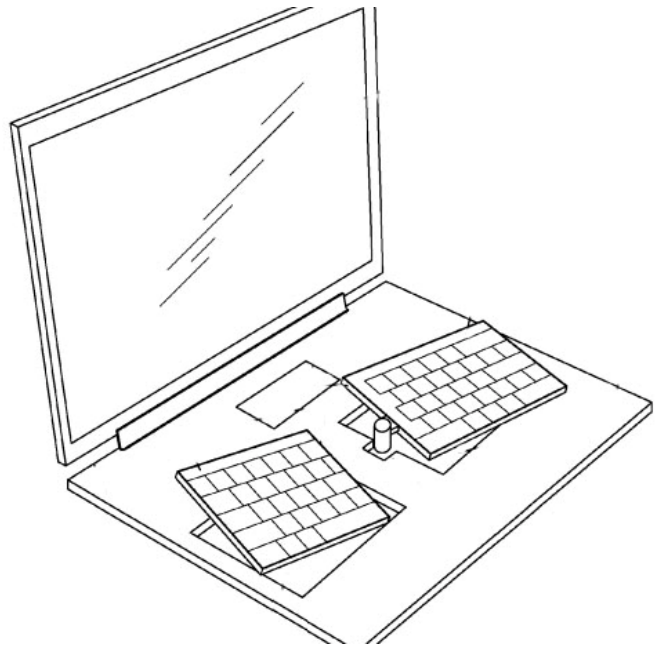


Zaneboni J., Saint-Jalmes B. Aircraft cockpit with an adjustable ergonomic instrument panel. Patent US

2014/0175222 A1 (опубликован 26.06.2014):
www.freepatentsonline.com/20140175222.pdf

Регулируемая клавиатура ноутбука

Похоже, компания IBM близка к решению извечной проблемы неудобных клавиатур в ноутбуках. Предлагаемое решение позволяет конфигурировать сегменты клавиатуры во всех трех плоскостях. Единственная неприятность – это клавиатура для слепой десятипальцевой печати, которой владеют далеко не все.



*Dickenson G.I., Hutzler R. Configurable ergonomic keyboard for computing devices. Patent US 2014/0186084 A1 (опубликован 03.07.2014):
www.freepatentsonline.com/20140186084.pdf*



ВАСИЛЬЕВА
Ирина Ивановна

Канд. психол. наук

Ассоциированный сотрудник ИП РАН. Окончила психологическое отделение факультета психологии Ростовского государственного университета и аспирантуру

Института психологии АН СССР под руководством Б. Ф. Ломова. В 1984 г. защитила кандидатскую диссертацию.

Принимала участие, а затем руководила научно-практическими исследованиями в области организационной психологии на предприятиях различных отраслей: в строительстве, торговле, энергетике.

В 1996–2010 г.г. – психолог, затем – руководитель службы психофизиологического обеспечения надежности персонала ОАО Мосэнерго. Разработала и проводила оригинальные тренинги специальных трудовых навыков предотвращения оперативных ошибок и повышения надежности для руководителей и различных категорий оперативного персонала. Разработала концепцию оформления производственной среды с использованием визуальных средств, стимулирующих осторожность. Оформление производственных помещений ТЭЦ-17 отмечено Дипломом выставки «Охрана труда – 2008».

Область профессиональных интересов: организационная психология, психология безопасности, макроэргономика. Автор, соавтор и соредатор более 50 публикаций, в том числе двух книг и двух сборников статей.

Электронная почта – vir7@inbox.ru

Самый человечный тоннель

В туре по Норвегии мы проезжали Лаэрдальский тоннель – самый длинный дорожный туннель в мире, длина его составляет 24 510 метров. Из рассказа экскурсовода стало известно, что он разделен тремя световыми нишами для того, чтобы можно было отдохнуть водителю и пассажирам, а также подняться на лифтах наверх, если человек боится закрытых пространств. Кроме того, в тоннеле установлены специальные лампы итальянской фирмы Enduro, рассеивающие мягкий свет и на специально рассчитанном расстоянии, чтобы водители не уставали, не засыпали, везде в тоннеле установлены видеокamеры. Если в течение 30 минут остановившийся транспорт в одной из трех ниш не начинает движение, то автоматика сообщает экстренным службам, что что-то произошло в данном

транспортном средстве, и необходимо срочно к нему отправляться. Психологи посоветовали помимо рассеивающего мягкого беловатого света итальянских ламп установить в нишах зеленый и синий источники, которые должны действовать успокаивающе.

Открыли данный тоннель в ноябре 2000 года и пока без происшествий. Данную информацию экскурсовод рассказала перед въездом в тоннель. По тоннелю ехали примерно 25 минут, скорость в тоннеле сумасшедшая, разрешенная до 110 км/час. Наш автобус остановился в одной из ниш, чтобы сфотографироваться. При приближении транспорта стоит страшный гул, но совершенно не душно, так как установлено 2 вентилятора по 17 м. В общем, удивительно и красиво. Может быть и в РФ появятся лампы с рассеивающим мягким светом на улицах...

Лариса Окулова



Непонятно...

В августе была в туре по Норвегии и после спуска на автобусе по «Лестнице троллей» (Trollstigen) (работает с апреля по октябрь), крутой и извилистой (она имеет 11 крутых изгибов, дорога крайне узкая, одновременно автобус и автомобиль не разъедутся, поэтому, прежде чем спуститься, мы с вершины наблюдали как преодолеваются такие пробки), наш автобус остановился уже внизу и мы (туристы) стали фотографироваться у своеобразных баков для мусора, по крайней мере, мы так решили. Рядом находящаяся территория была чистой, как и везде в Норвегии.



Судя по картинке один из баков предназначен для разного мусора, а второй – для газет, книг и т. д. Возник вопрос: почему газеты и книги нельзя бросать в рядом стоящий бак? Вообще, баки эстетичны и привлекательны. Я видела, что в Европе мусор делят и выбрасывают в разные емкости, но там они не были столь эстетичны. Видимо, в более вертикально расположенный бак удобнее бросать газеты, а под углом – лучше выбрасывать весь остальной мусор.

И главное: как потом эти мусорки чистят? Для нас (туристов из РФ) они оставили много загадок. Экскурсовод из СПб пояснений не дал.

Лариса Окулова

VMware ищет специалиста

VMware, Inc. – это большая американская компания (штаб-квартира находится в Силиконовой Долине), имеющая представительства в 58 странах и специализирующаяся в облачных технологиях. В нашу ассоциацию обратился физиотерапевт, координирующий эргономическую программу компании, рассчитанную на пять лет. Компания запускает «Глобальную эргономическую программу», обеспечивающую с помощью веб-технологий интерактивное решение возникающих проблем со здоровьем и обучение 22.000 работников по всему миру.

Используя эту программу и обучающую систему по офисной эргономике, работник может самостоятельно оценить различные рабочие позы. Если обнаруживается, что существующее рабочее место чревато дискомфортом и риском развития и повторения синдромов, связанных с этим напряжением, то компания обращается к местному профессиональному эргономисту для решения возникшей проблемы прямо в офисе работника.

В настоящее время компания ищет такого эргономиста в России (офис в Москве на Беговой), Армении, Болгарии и Румынии. Если кто-то из наших

читателей является таковым специалистом и заинтересован в этом контакте, обращайтесь к редактору бюллетеня по адресу anokhin@obninsk.ru

Scania ищет специалиста

В Межрегиональную эргономическую ассоциацию обратился специалист в области когнитивной инженерии известного шведского автопроизводителя Scania. Он занимается исследованиями возможностей и ограничений человека и технических компонентов грузовиков в поиске решения по их наилучшей гармонизации друг с другом. Большинство работ проводится на очень точном симуляторе.

В настоящее время он пытается найти в России специалистов, проводящих исследования в области человеческого фактора и когнитивной инженерии в транспортной сфере, в частности в области взаимодействия человека и автомобиля, но не на уровне транспортных систем в целом.

Если кто-то из наших читателей является таковым специалистом и заинтересован в этом контакте, обращайтесь к редактору бюллетеня по адресу anokhin@obninsk.ru