

ЭРГОНОМИСТ

Бюллетень Межрегиональной эргономической ассоциации



Эргономика интерфейсов

Примеры разработки пользовательских интерфейсов
Человеческий фактор в российской авиации

№ 39, февраль 2015

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛОНКА

Интерфейс: теория и практика 3

НОВОСТИ

Запрет на профессиональные права
водителям ниже 150 см 4

ЭРГНОМИКА

Авербух В. Л., Авербух Н. В. Эргономика
массовых и профессиональных интерфейсов 5

Чардымов А. И. Практический пример
разработки интерфейса 15

Бездетнов Н. П. «Человеческий фактор».
Что это такое в российской авиации? 19

НАУЧНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ 22

ПУБЛИКАЦИИ И ДИССЕРТАЦИИ 25

ПЕРСОНАЛИИ 31

УДАЧНЫЙ ОПЫТ 32

«ДИВЕРСИИ» 33

ОБЪЯВЛЕНИЯ 36

На обложке: Фото с сайта:

<http://www.possible.com/perspectives/ux-basics-grandma>

Дата опубликования – 06.02.2015 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**

№ 39, февраль 2015

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

Интерфейс: теория и практика

Алексей Анохин



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

Как и было обещано, статьи этого номера посвящены проблеме пользовательских интерфейсов. Интерфейс сегодня это и технология, и философия, и мода, и эмоции, и деньги, наконец. Интерфейсам посвящено множество книг и интернет-ресурсов. Их авторы – признанные теоретики, разработчики или просто энтузиасты, вокруг которых объединяются тысячи программистов, дизайнеров и специалистов по взаимодействию с пользователями.

Естественно, объявляя тематику этого выпуска, я не планировал, что наш бюллетень станет новой конкурирующей площадкой для обсуждения интерфейсной тематики. На мой взгляд, его роль может быть иной, и я сейчас попытаюсь объяснить свое видение этой роли.

Не секрет, что сегодня существует гигантский разрыв между практикующими специалистами и теоретиками интерфейса. Первые существуют в мире технологий, конкретных решений и рынка, вторые – в мире теорий, обобщенных суждений и собственного любопытства. Совершенно очевидно, что взаимный обмен информацией может очень существенно обогатить и тех, и других.

Так, например, молодым практикующим разработчикам неплохо было бы знать не только эвристики от Нильсена, но и о существовании

теории и различных методов анализа деятельности. А теоретикам хорошо бы иметь представление не только об алфавитно-цифровом вводе с клавиатуры, но и понимать, что прозрачность тени, скорость прокрутки экрана и даже мода тоже имеют значение.

Учитывая, что читательскую аудиторию бюллетеня составляют обе группы специалистов, я надеюсь, что многие читатели откликнутся и поделятся своим опытом и знаниями. И мы продолжим интерфейсную тематику в последующих выпусках. Возможно, это послужит поводом для сближения разных позиций и профессионального роста.

Несмотря на видимую направленность этого выпуска на человеко-машинный интерфейс, я рискну высказать другую мысль, проходящую красной нитью по всем представленным статьям. На мой взгляд, авторы, говоря о разных вещах, единодушно озвучивают колоссальную извечную проблему – непринятие конструкторами во внимание пользователя (оператора, летчика) с его проблемами, задачами и привычками. Особенно отчетливо это мысль высказана Николаем Павловичем Бездетновым.

Собственно говоря, учет пользователя и есть задача нашей дисциплины, как бы она ни называлась – эргономикой, инженерной психологией, юзабилити или UX.

Запрет на профессиональные права водителям ниже 150 см

Летом 2014 года в Межрегиональную эргономическую ассоциацию обратилась специальный корреспондент РИА «Новости» с просьбой прокомментировать запрет на вождение утяжеленных пикапов, автомобилей с прицепами, грузовиков, автобусов, трамваев и троллейбусов людьми с ростом менее 150 см.

Наши комментарии свелись к следующему:

1. При проектировании водительских рабочих мест (размеры кресла и диапазон его регулировок, размеры органов управления, их досягаемость, условия технического обслуживания и др.) разработчики ориентируются на размеры тела человека (антропометрические данные). Учитывая, что эти размеры могут варьироваться в очень широком диапазоне, обычно бывает невозможно и/или нецелесообразно охватить все возможные значения.

При этом размеры тела для каждой этнической группы людей подчиняются нормальному закону распределения. Обычно разработчики техники ориентируются на то, чтобы охватить какой-то процент людей данной популяции. Для техники общего назначения это может быть 95 и более процентов. Для техники специального назначения цифра может быть иной, вплоть до очень жестких ограничений.

2. В существующих кабинах для людей с очень маленьким ростом невозможно обеспечить оптимальное соотношение расположения кресла, руля, педалей и обзорности. Если регулировка кресла по высоте и удалению от органов управления позволит водителю занять рабочую позу, позволяющую контролировать внекабинное пространство, в том числе и использование зеркал заднего вида, то достать из такого положения до педалей представляется невозможным. Кроме того, определенную роль может играть длина конечностей (рук) при управлении автотранспортом с большим радиусом рулевого колеса.

3. При правильной рабочей позе водителя:

- органы управления не могут служить точками опоры (что актуально как раз для людей с ростом ниже 150 см);
- коленные и локтевые суставы должны быть слегка согнуты из соображений скорости (если они зафиксированы в расправленном положении лабильность значительно ниже) и соображений травмоопасности (вероятность травмы выше при распрямленных конечностях).

4. Регулировка положения кресла и рулевой колонки (регулируемой) при постоянном нерегулируемом относительно друг друга расстоянии между педалями (которые фиксированы), органами управления (фиксированными) и лобовым стеклом автомобиля не позволяет при определенных антропометрических данных человека обеспечить оптимальный режим положения тела.

Наряду с этими комментариями в СМИ также появились другие мнения. В частности, о необходимости полигонных тестов и внесения поправок в техрегламент, обязывающих производителей обеспечивать регулировки в необходимом диапазоне. Кроме того, было высказано вполне разумное замечание о том, что левый «хвост» нормального распределения роста попал под запрет, а «правый» (т.е. высокорослые водители) – нет.

К сожалению, у ассоциации было лишь несколько дней на обсуждение этого вопроса. Выражаем признательность специалистам, оперативно подключившимся к этому обсуждению:

Петухову Игорю Валерьевичу, проректору по развитию и внешним связям Поволжского государственного технологического университета;

Рябинину Вадиму Александровичу, заместителю директора по эргономике и техническим средствам подготовки авиационного персонала Московского вертолетного завода им. М.Л. Миля;

Великанову Владимиру Семеновичу, доценту кафедры горных машин и транспортно-технологических комплексов Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова.

Алексей Анохин

Эргономика массовых и профессиональных интерфейсов

Владимир Авербух, Наталья Авербух



Авербух Владимир Лазаревич, канд. техн. наук, заведующий сектором компьютерной визуализации Института математики и механики им. Н. Н. Красовского Уральского отделения Российской академии наук, доцент Уральского федерального университета.
averbukh@imm.uran.ru



Авербух Наталья Владимировна, педагог-психолог Уральского федерального университета.
NataAV@olympus.ru

Проблема эргономики интерфейсов неоднократно поднималась в отечественной литературе. Естественно, что основное внимание исследователей и специалистов уделяется интерфейсам, спроектированным для управления сложными системами. По нашему мнению, не меньшего внимания заслуживает изучение специализированных массовых и профессиональных интерфейсов, которые реализуются в системах оказания услуг населению (например, таких как государственные или почтовые услуги) в различных организациях, учреждениях, фирмах и офисах, а также через соответствующие сайты оказания услуг. Методы и результаты проектирования интерфейсов оказываются важными для всех. Причем если объемы производства и качество материальных объектов зависят от множества объективных ограничений, то в случае человеко-компьютерного взаимодействия (да, в общем-то, и в случае всей компьютеризации) ограничения часто связаны лишь с возможностями проектировщиков и разработчиков.

Анализ результатов компьютеризации работы учреждений показывает, что в ряде случаев компьютеризация процессов управления из-за неудачной реализации программно-аппаратных комплексов, а также общих проблем с организацией приводит к сложностям в работе учреждений. Вместо ожидаемого ускорения и облегчения работы неожиданно (!?) возникают дополнительные нагрузки на работников, что ведет к ошибкам и, как результат, к стрессам у сотрудников и у посетите-

лей (клиентов). Вновь появляются длинные очереди и жалобы на бюрократизм чиновников и т.п.

Аналогичный (стрессовый) результат возникает при пользовании сайтами некоторых учреждений и организаций. Многие массово применяемые интерфейсы неудобны, вынуждают пользователей тратить значительные усилия на их освоение и использование.

Под *инструментальными интерфейсами* будем понимать интерфейсы для специалистов в какой-либо области, использующих их как средство для осуществления своей профессиональной деятельности, а также интерфейсы-инструменты общего назначения, например, для систем бронирования и покупки билетов, использования банковских, социальных и государственных услуг и пр.

Рассмотрим два класса инструментальных интерфейсов – профессиональные и массовые. Инструментальные *профессиональные* интерфейсы – это интерфейсы для специалистов в таких областях, где существенной частью деятельности является профессиональная работа с людьми. В этом качестве мы рассматриваем интерфейсы для банковских и государственных служащих различных категорий, медицинских работников, продавцов, других категорий работников, использующих интерфейсы как инструмент для осуществления своей профессиональной деятельности. К классу *массовых* инструментальных интерфейсов отнесем интерфейсы предназначенные, в частности, для систем бронирования и покупки билетов, пользования

медицинскими, банковскими, социальными и государственными услугами и пр.

Интерфейсы, используемые профессионалами в области информационных технологий, мы не рассматриваем, так как для этой категории специалистов надо формулировать требования с учетом психологии программирования (а это отдельная достаточно активно развиваемая дисциплина). Не рассматриваются и интерфейсы сайтов, служащих для развлечения или общения.

В случае массовых интерфейсов проектировщик, формулируя требования к интерфейсу, участвует в формировании будущей деятельности. Пользователь не может отказаться от использования соответствующей системы, так как через нее он получает доступ к важным для своей жизни услугам, ресурсам, информации и т.п. Массовый интерфейс должен ориентироваться на «слабое» звено, то есть с ним должен успешно справляться человек с минимальными возможностями по вводу, восприятию и анализу информации.

В случае профессиональных интерфейсов цель деятельности пользователя predetermined заранее. Постановка задачи в целом диктует требования к интерфейсу. «Профессионал» также не может отказаться от использования интерфейса, так как его деятельность строго регламентирована.

Проектировщик интерфейса должен изучить цели и особенности данной деятельности с тем, чтобы не исказить ее и не вносить в нее дополнительные сложности. В «профессиональные» интерфейсы, по нашему мнению, не следует включать сложные настройки и вообще лучше избегать всего того, что может в каком-либо смысле рассматриваться как программирование, так как программирование является самостоятельной деятельностью, дополнительной к основным обязанностям «профессионала».

В рамках своей деятельности профессионал (государственный служащий, медицинский работник, служащий банка, продавец сложной техники и т.п.) имеет дело с некоторым набором сущностей. Например, он обрабатывает личные документы, заполняет формы внутренних документов, взаимодействует с посетителями, иногда принимает деньги и выдает чеки или квитанции. Компьютеризация добавляет новый тип деятельности и порождает новую сущность – взаимодействие с программой. Можно наблюдать примеры интерфейсов, которые непрерывно переключают внимание работника, мешают ему взаимодействовать с посетителями,

перегружая его дополнительными задачами. Необходим анализ деятельности, порождаемой инструментальными интерфейсами, с позиций как возможной «избыточности», так и «недостаточности» уровня компьютеризации. В общем случае количество сущностей, с которыми имеет дело профессионал, необходимо сокращать, а не увеличивать, поэтому спроектированный интерфейс должен полностью брать на себя функции работы с той или иной сущностью. Тогда интерфейс не станет новой, дополнительной и осложняющей сущностью в деятельности профессионала.

Проектирование инструментальных интерфейсов неотделимо от решения общих вопросов, таких как правильная организация работы учреждений, в рамках которых этот интерфейс будет функционировать, ведение документации, обеспечение конфиденциальности при доступе к данным и пр. Эти решения, как правило, находятся вне компетенции проектировщика. Однако без них все усилия могут пойти насмарку.

Анализ результатов внедрения массовых интерфейсов

Практика реальной компьютеризации дает нам примеры удачных и неудачных результатов. Рассмотрим в качестве удачной компьютеризацию в современных супермаркетах, а в качестве неудачной модели – компьютеризацию почты.

Продавцы магазинов в «докомпьютерный» период по ходу работы имели дело с покупателями, самими товарами, деньгами, кассовым аппаратом и чеками. При компьютеризации торговли кассовый аппарат заменяется компьютером, товар представляется меткой штрих-кода, создается база данных товара, обеспечивается ввод данных с кредитных карточек и связь с банками. Покупатели в супермаркетах большую часть товаров отбирают самостоятельно. Продавцы весовых товаров имеют дело только с товарами и компьютеризированными весами, которые по номеру товара выдают наклейку с ценой и штрих-кодом. (Эти же действия могут осуществлять и сами покупатели, взвешивая, например, овощи и фрукты.) Основная цель работы кассиров-контролеров связана с правильным получением денег с покупателей за весь отобранный ими товар. Простота операций со штрих-кодами не создает новой самостоятельной деятельности. Даже не слишком высокое качество отдельных элементов дизайна интерфейсов не мешает вполне удов-

летворительному результату. Обслуживание, как правило, идет быстро и почти без сбоев. (Иногда по вине компьютерных систем банков случаются сбои при оплате карточками.)

Современный почтовый работник в ходе своей деятельности имеет дело со значительно большим количеством сущностей по сравнению с продавцом в супермаркете. Прежде всего, это прием и выдача почтовых отправлений нескольких типов (в частности, денежные переводы, заказные письма, посылки, бандероли), оформление сопровождающих документов, общение с посетителями и проверка документов, удостоверяющих их личность. Отметим, что работники почт для осуществления своей деятельности должны иметь (и активно использовать) значительные знания по существу дела, включая знания географии нашей страны и постсоветского пространства. Работа с почтовыми отправлениями предполагает также выдачу и получение денег. В новое время на почтах стали принимать коммунальные платежи, продавать газеты и журналы, а затем и товары повседневного спроса. Соответственно, появились дополнительные факторы деятельности по продажам и обработке финансовых документов. Кроме того, резко усилился контроль удостоверяющих личность документов.

Специализированные рабочие места почтовых работников (кстати, на первых порах с дешевыми и некачественными мониторами) были предназначены для оформления документов и для работы в качестве кассовых аппаратов. Разработчики компьютерных систем пошли по пути «буквального перевода» ряда действий с документами с бумажного в электронный вид. Интерфейсы в почтовых отделениях предполагают большой объем ввода текстовых данных в различные формы электронных документов. В деятельность почтовых служащих был добавлен еще один фактор – ввод текстов почтовых документов посредством клавиатуры. Операции по этому вводу достаточно разнородны и требуют переключения внимания. Использование штрих-кодов для идентификации посылок и бандеролей несколько облегчило работу почтовых служащих, однако количество сущностей, с которыми они имеют дело, все равно слишком велико. Работа с интерфейсами оказывается дополнительным типом деятельности, не слишком связанным с главной целью почты и ее служащих – обеспечением пересылки почтовых отправлений.

По нашим наблюдениям, в результате компьютеризации нагрузка на сотрудников почты только уве-

личилась. Это способствует очередям, ухудшает скорость и качество обслуживания посетителей. Высокая текучесть кадров вновь и вновь создает проблему обучения. (Кстати, обученные и освоившие достаточно сложный набор операций работники почты находят работу в других компьютеризированных сферах деятельности.)

Понятно, что вовсе не все проблемы современной почты вызваны неудачными решениями в области компьютеризации и интерфейсов. Есть достаточно много весьма серьезных объективных причин. Следует выделить причины сложностей в работе почты, связанные как с общими проблемами в организации деятельности, так и с проблемами в проектировании интерфейсов. Среди первых – слишком большой объем сущностей, с которыми имеют дело работники почт. Среди вторых – неэлементарный и неудачный в плане дизайна интерфейс, требующий большого объема операций с клавиатурой и устройством ввода штрих-кодов, также как и большого числа переключений из окна в окно и из формы в форму. В свете рекомендаций по однородности типа труда представляется неправильным сочетание в рамках одной деятельности работы с достаточно сложным интерфейсом и взаимодействия с людьми, обработки документов (включая документы, удостоверяющие личность), выдачи и/или получения значительных сумм денег и других действий, требующих ответственности и напряжения. Думается, что компьютеризацию почты надо проводить на основе перепроектирования всей деятельности почтового ведомства, и хочется верить, что такая работа уже началась.

Теоретической основой анализа, проектирования и разработки интерактивных систем должны стать, по нашему мнению, положения психологии человеко-компьютерного взаимодействия, основанные на деятельностном подходе к проектированию интерфейсов. Также очень важен учет принципов восприятия и основанных на них принципов дизайна и инженерной психологии, которые, в свою очередь, базируются на положениях психофизиологии.

Деятельностный подход к проектированию интерфейсов

Теория деятельности, разработанная в нашей стране в середине XX века, связана, прежде всего, с именами А. Н. Леонтьева и С. Л. Рубинштейна. При ознакомлении с теорией деятельности даже кажется, что ее специально создавали в 30-х и 40-х

годах XX века для будущих теории и практики человеко-компьютерного взаимодействия, настолько точно ложатся ее положения на специфику этого вида взаимодействия. При формировании деятельностного подхода к проектированию интерфейсов также используются работы классиков отечественной психологической науки А. А. Ухтомского, Н. А. Бернштейна, П. К. Анохина. Публикации, в которых предлагалось использование теории деятельности при проектировании и разработке человеко-компьютерных интерфейсов, стали появляться во второй половине 80-х – начале 90-х годов прошлого века. В качестве первопроходца этого направления следует отметить видного отечественного психолога В. П. Зинченко. Важный вклад в развитие «деятельностного» подхода к человеко-компьютерному взаимодействию внесли работы В. Каптелинина. В настоящее время деятельностный подход к разработке интерфейсов достаточно популярен в мире и хорошо отражен в специальной литературе.

При анализе деятельности, предшествующем проектированию инструментального интерфейса, необходимы выявление целей деятельности, способов достижения той или иной цели, установление уровня понимания этой цели работником, определение его мотивов. При проектировании деятельности пользователей инструментальных интерфейсов важно обеспечить как устойчивость внимания и сосредоточенность, так и возможность переключения между видами работы. Задача проектировщика состоит в том, чтобы минимизировать сложность деятельности в рамках интерфейса, обеспечить системность интерфейса за счет того, что решение сходных задач должно реализовываться подобными действиями за счет одинаковых (или подобных) операций. Нельзя допускать ситуаций, когда достижение каждой цели в рамках того или иного интерфейса достигается за счет сложных действий, превращаясь в самостоятельную деятельность.

Деятельностный подход к проектированию человеко-компьютерного взаимодействия для конкретной проблемы предполагает глубокое изучение работы будущих пользователей в «докомпьютерном» варианте, анализ всех возникающих задач и описание деятельности по их решению. Важно выявление основных целей и мотивов данной деятельности, описание отдельных этапов деятельности и выявление всех сущностей, с которыми работники имеют дело. Также необходим «деятельностный» анализ новой ситуации, возникающий после компьютеризации работы.

Деятельность работника состоит из набора осознанных, мотивированных достижением цели действий, которые в свою очередь, сводятся к наборам операций. На каждом уровне иерархии необходимо выявление и четкое определение целей, которые связаны с осуществлением деятельности. При проектировании операций того или иного интерфейса следует обратить внимание на соблюдение принципа системности. То есть выполнение одних и тех же (или схожих) операций должно давать подобные или схожие результаты. Простота действий и операций особенно важна в массовых интерфейсах. При проектировании интерфейсов необходимо учитывать сложность процесса их освоения. На уровне проектирования отдельных операций и их комбинаций важен учет психомоторных факторов. Интерфейс, в конечном счете, выливается в набор движений пользователя. Простота интерфейсов в значительной мере связана с простотой движений, их автоматизмом. Освоение движений того или иного интерфейса связано с процессом приобретения знаний, умений, и особенно навыков.

Прототипная реализация медицинских интерфейсов

Приложения теории деятельности рассмотрим на примере разработки некоторых медицинских интерфейсов. В настоящее время происходит интенсивная компьютеризация медицины, которая идет по самым разным направлениям. На данный момент налицо все технические предпосылки для этого – наличие надежных сетей, серверов, компьютеризированного медицинского инструментария и пр. Большое число медицинских работников активно использует в своей работе самые разнообразные возможности вычислительной техники. Отметим однако, что в каких-то случаях компьютеризация медицины дает весьма сильные результаты, а в каких-то нет. Неудовлетворительными кажутся попытки компьютеризации элементов медицинского документооборота. Медики часто жалуются, что их пытаются превратить в каких-то операторов ПЭВМ, непрерывно вводящих огромные массивы плохо структурированных текстов. В значительной мере это происходит за счет перевода ведения документации в электронную форму. Непродуманность целого ряда решений при проектировании компьютерных систем (в первую очередь, решений, связанных с человеко-компьютерным взаимодействием) часто приводит к все большей нагрузке врачей, мало связанной с реальной медицинской дея-

тельностью, что негативно сказывается на лечении больных.

По нашему мнению, одним из важных направлений медицинской компьютеризации является разработка интерфейсов различного типа, в том числе и инструментальных. В этом качестве мы будем рассматривать интерфейсы пациента и врача, работающего на приеме больных в поликлинике. Мы организовали проверку идей деятельностного подхода на примере разработки прототипных вариантов интерфейсов пациента и врача, сидящего на приеме больных в поликлинике. (В проектировании интерфейса принимал участие Д. В. Семенищев. Им же был реализован прототип системы.)

При проектировании был сделан ряд предположений, связанных с необходимой инфраструктурой. Эти предположения исходят из возможностей современного компьютеринга.

Мы предполагаем, что реальная система медицинского назначения должна функционировать при наличии (надежно защищенной от несанкционированного доступа!) базы данных больных, содержащей полную историю болезни пациентов. В идеале, в историю болезни записывается вся информация, связанная с обращением человека в любые медицинские учреждения по всей стране, а данные эти становятся доступны врачам при обращении пациента в медицинское учреждение. Результаты всех анализов и обследований автоматически заносятся в on-line режиме в «электронную историю болезни». Пациент однозначно идентифицируется именем и номером страхового полиса. Конечно, лучше всего использовать идентификационную карту, единую для всей страны. Отметим, что многие элементы инфраструктурного обеспечения медицины давно разработаны и используются в том или ином виде во многих больницах.

После анализа деятельности пациентов и врачей была выбрана функциональность разрабатываемых сервисов и их интерфейсов. Естественно, что при этом выборе был сделан целый ряд упрощений.

Интерфейс пациента является примером массового инструментального интерфейса. При его проектировании мы исходили из того, что основная задача состоит в том, чтобы быстро и легко направить пациента к врачу и обеспечить врача всеми необходимыми данными о пациенте. Доступ к интерфейсу может осуществляться либо через терминалы медицинского учреждения (подобные терминалам, уже стоящим в банках и ряде учреждений), либо

через интернет. Работа с интерфейсом максимально упрощена, так чтобы он был доступен больному человеку, не склонному в данном случае к длительной [квази]программистской деятельности. Целью проектирования было создание достаточно яркого, лаконичного и информативного интерфейса, требующего от пациента минимума операций для получения результата. Предполагается, что интерфейс как бы ведет пациента от этапа к этапу, направляя ее действия.

Было решено, что при первичном обращении пациент в любом случае должен обращаться к лечащему врачу общей практики, который при необходимости направляет его к специалистам. В рамках реализованного нами прототипа пациент должен прежде всего пройти идентификацию. После этого из базы данных подкачивается его история болезни. Далее пациент заносится в очередь и получает талон либо к своему лечащему врачу либо к дежурному.

Обсуждался вопрос о вводе пациентом субъективных жалоб и записи к врачам-специалистам. Было решено от этого отказаться. Причина не только в необходимости упростить интерфейс и ускорить регистрацию, но и в четком мнении, что пациент не должен заниматься самодиагностикой и самолечением. Он может ошибаться в своих ощущениях, принять опасные симптомы за легкие отклонения в здоровье (возможны и обратные ситуации). Поэтому файл субъективных жалоб в нашем прототипе может заполнять лечащий врач или специально выделенный специалист-медик.

При очередном в ходе данного лечения обращении пациенту автоматически выписывается талон к его лечащему врачу (или к основному врачу-специалисту). Система запоминает контекст предыдущих обращений на определенный срок (например, полгода). Реализовано два варианта – автоматическая выдача талона по контексту посещений и запись к определенному врачу на конкретную дату и время. Принцип работы построен так, что доступ к данным дается порционно и постепенно. Такой подход к созданию интерфейса, задавая некий сценарий действий пациента, предотвращает его лишние действия и ошибки, уменьшает потенциальный стресс.

Цель проектирования интерфейса врача – разработка прототипа лаконичного, информативного, рационально построенного профессионального интерфейса с мощным функционалом, достаточным для большинства врачей, принимающих людей

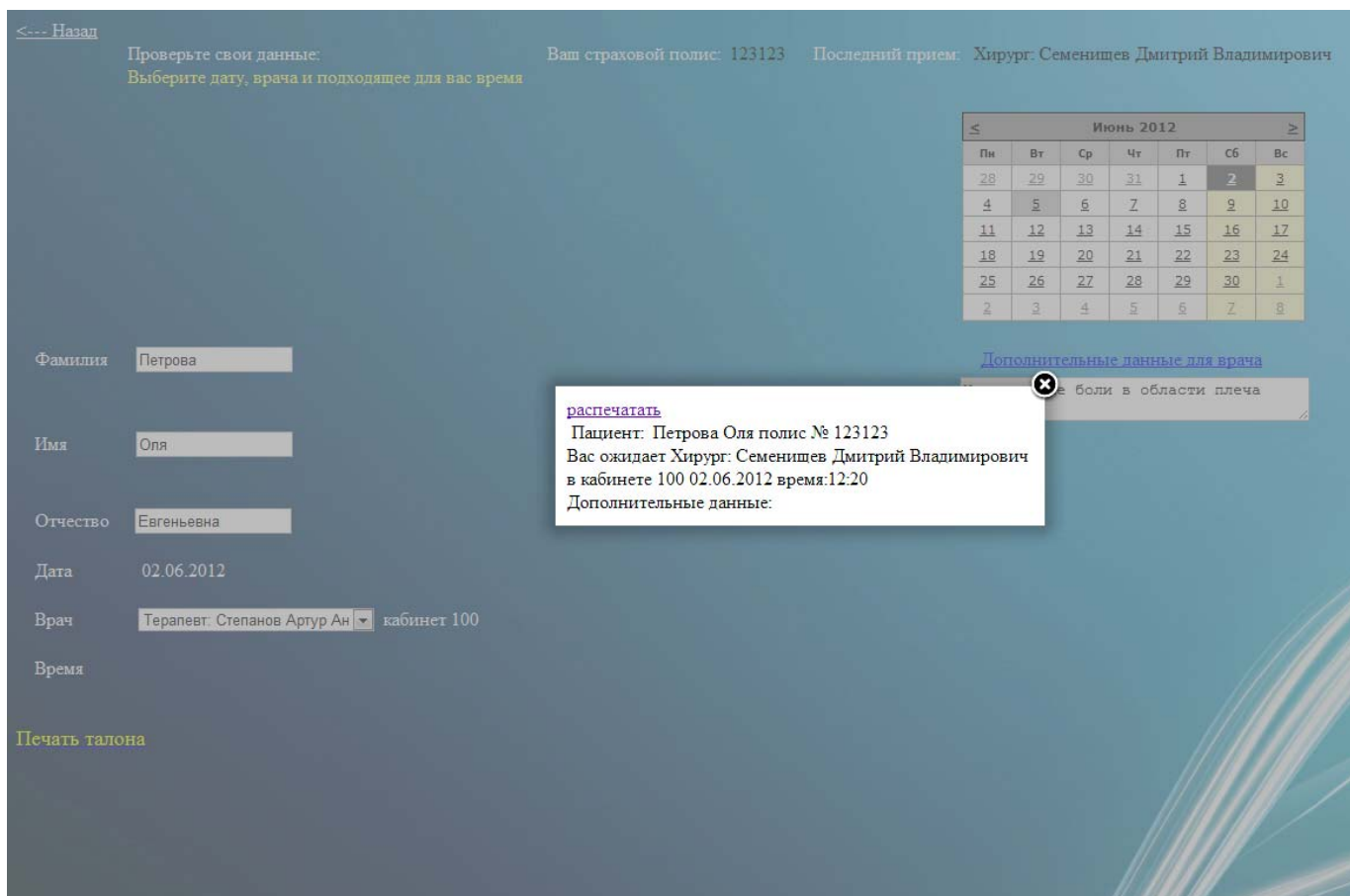


Рис. 1. Интерфейс пользователя. Действие кнопки «Печать талона»

непосредственно в поликлинике. В рамках интерфейса врача был решено компьютеризировать следующие элементы его деятельности на приеме: вывод объективных и данных о состоянии здоровья пациента и его субъективных жалоб, заполнение истории болезни, назначение лечения, выписка рецептов. Интеллектуальную деятельность врача мы рассматривать не стали, так как проблема эта слишком серьезная для прототипной реализации. К тому же у многих медиков существует предубеждение против компьютеризации собственно медицинской деятельности. Правда, кое-какие элементы «искусственного интеллекта» получившийся прототип системы все же имеет – при назначении лечения и выписке лекарств реализована их проверка на противопоказания для каждого конкретного пациента.

Первый этап работы связан с авторизацией врача. Далее отображается текущее состояние истории болезни пациента. Для полноценной диагностики заболевания реализована возможность отображения истории лечения у врачей других специальностей.

Для поддержки деятельности по постановке диагноза предусмотрен вывод данных анализов и результатов медицинской визуализации (например, кардиограмм, рентгенограмм и т.п.), отображающихся в приложении к карте пациента. Как предполагается, анализы должны автоматически поступать в карту пациента с соответствующей аппаратуры. Указание на изображение позволяет увидеть его в полном масштабе для детального просмотра. Также предусмотрен дополняемый врачом список дополнительных вложений к карте пациента, который может содержать любую информацию. Интерфейс включает в себя окно ввода предварительного диагноза пациента и окно назначения лечения и выписки рецептов. Также в прототипе системы предусмотрена простая база знаний противопоказаний по лечению и лекарствам для каждого пациента, формируемая на основе истории болезни и текущих назначений.

При окончании приема пациента врач переходит к форме с единственной управляющей кнопкой «Заключить прием». По ней происходит запись новых

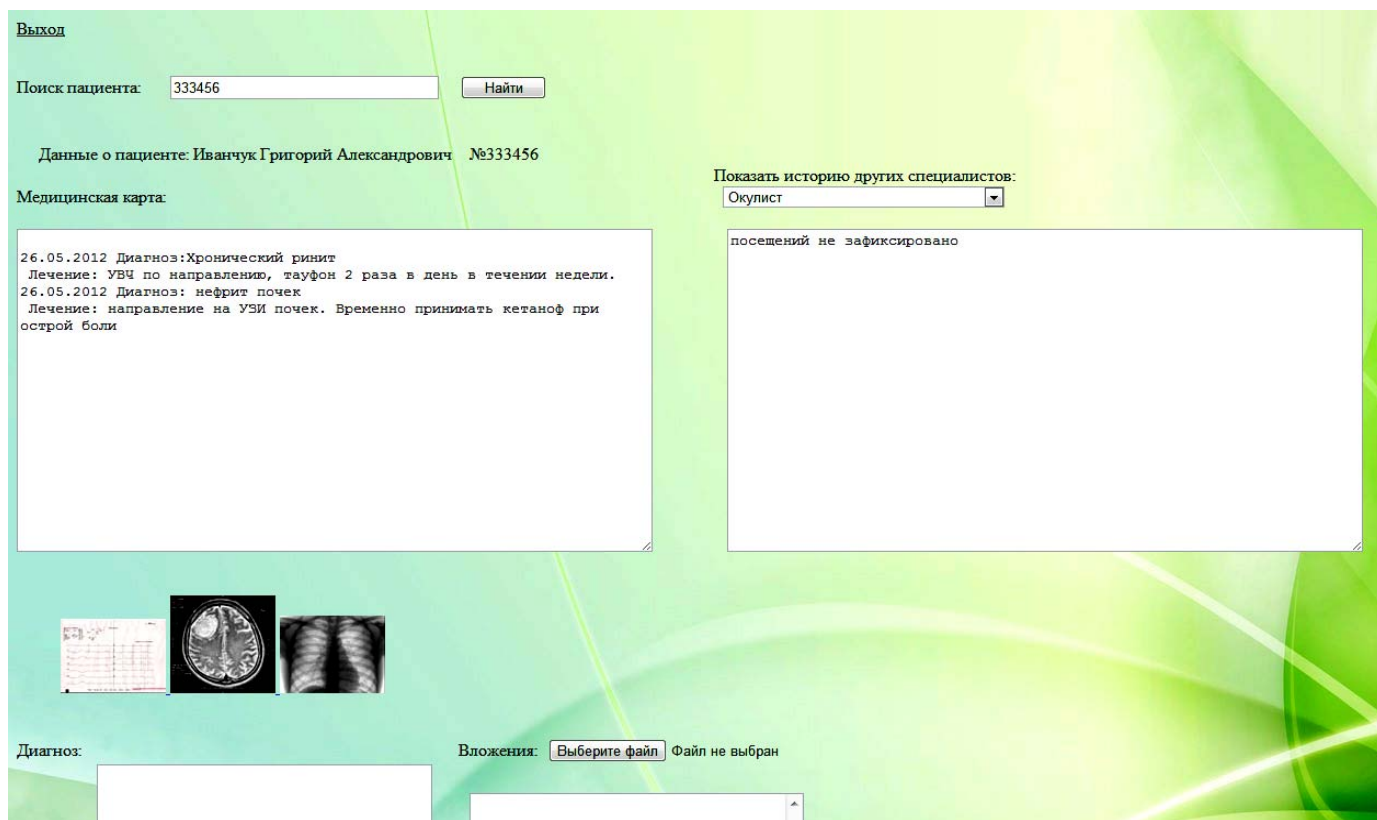


Рис. 2. Интерфейс врача. Текущее состояние истории болезни пациента

данных в медицинскую карту пациента. Запись осуществляется после проверки назначенного лечения и лекарств с противопоказаниями для пациента. При наличии таких противопоказаний появится крупная надпись: «Лечение противопоказано пациенту». Там же находится ссылка «Печать рецепта», по которой происходит печать рецепта пациенту.

В интерфейсе пациента требуется быстрый вывод данных о пациенте (ФИО, истории приемов и т.д.) при получении талона. Также требуется гибкая система хранения расписания работы врачей. В итоге получена возможность динамически управлять списком врачей, их графиком работы в любой день. Аналогичная задача стояла в интерфейсе врача: быстрый поиск, вывод данных в медицинскую карту, а также запись диагноза и лечения в базу данных. Особое место занимает хранение результатов анализов и исследований (в виде больших по размеру графических файлов). Предусмотрены различные варианты реализации хранения. Важную роль в любых системах, содержащих персональные данные, играет безопасность. В разработанном прототипе реализована многоуровневая система безопасности.

В результате создан прототип системы, поддерживающей инструментальные (массовые и профессиональные) интерфейсы медицинского назначения. Проведен предварительный анализ возможности внедрения данного проекта в реальной больнице и поликлинике районного масштаба. (Без наличия глобальных баз данных, но с полноценным хранением медицинских карт всех пациентов данного района или города.) Результаты опытной разработки показывают, что развертывание проекта не требует слишком больших трудозатрат. Представляется, что такую работу может выполнить небольшой коллектив разработчиков. Естественно, точную стоимость и количество оборудования пока не подсчитать, но стоимость проекта, по нашим оценкам, относительно невысока. Тут не нужны затратные, суперпроизводительные серверы или дорогие настольные компьютеры для врачей. По нашим прикидкам для внедрения в небольшой больнице, насчитывающей порядка 20–30 врачей, ведущих прием непосредственно на местах, кроме недорогих персональных компьютеров потребуется один сервер эконом-класса и локальная сеть, а также медицинские приборы с возможностью непосредственного ввода данных в сеть.

Оценки качества интерфейсов

Для инструментальных интерфейсов не подходят критерии качества и usability, используемые при оценке развлекательных сайтов и социальных сетей, таких как, время пребывания на странице, количество «кликов» по той или иной картинке, субъективные оценки небольшого числа опрошенных и т.п. Критерии в данном случае должны основываться на оценках результатов деятельности как отдельных пользователей, так и всей компьютеризируемой организации (фирмы, торгового предприятия, государственного учреждения и т.п.).

Качество в случае «инструментальных» массовых интерфейсов можно измерить, учитывая время, потраченное пользователем для получения результата, и уровень напряжения (стресса) при достижении результата. В этом плане необходимы лаконичные интерфейсы с минимальными требованиями к памяти и вниманию пользователя. Отсюда вытекает необходимость запоминания и восстановления текущего состояния и контекста интерфейса. Интерфейсы, использующие принципы меню или какие-либо методики программирования деятельности здесь малопригодны.

Для инструментальных профессиональных интерфейсов критерий качества может включать в себя количество людей, удовлетворенных работой учреждения в течение заданного отрезка времени. То есть мы рассматриваем количество клиентов, покупателей, пациентов и пр., получивших удовлетворяющий их результат и не получивших серьезного стресса. Измерить стресс можно как прямыми методами у пользователей профессиональных интерфейсов, так прямыми и косвенными методами у пользователей массовых интерфейсов и посетителей учреждений. Можно предполагать также, что уровень стресса у профессионала, использующего данный интерфейс, влияет на уровень стресса посетителя – из-за возможных задержек, сбоев в работе и общего раздражения.

Теперь надо обратить внимание на другие составляющие разработки интерфейсов, которые обычно не связывают с эргономикой. Это производительность, надежность и безопасность программно-аппаратных систем, обеспечивающих массовые интерфейсы.

Известно, что пользователь в зависимости от характера запроса прогнозирует время отклика системы. В каких-то случаях ожидается мгновенный отклик, в каких-то можно подождать 3–4 секунды,

а иногда и больше. Время отклика больше ожидаемого раздражает пользователя, наводит его на мысль о сбое, что может привести к попыткам как-то исправить ситуацию (и «завесить» систему уже по-настоящему.) В этой связи очень важна надежная работа баз данных, так как, по мнению специалистов, именно с выборкой из баз данных связано основное ожидание отклика систем. Наблюдения показывают, что с неустойчивой работой баз данных связаны многочисленные сбои в работе не только учреждений, но и таких жизненно важных объектов, как аэропорты.

Естественно, что и долгое время ожидания ответа и «зависание» сайтов, и, тем более, продолжительные отсутствие доступа к необходимому функционалу тех или иных объектов или учреждений не только вызывают у пользователей раздражение или стресс, но и могут привести к серьезным неприятностям. Оправдания подобных сбоев «хакерскими атаками» на тот или иной сайт часто не имеют под собой оснований. Возможно, что все дело в недостаточной устойчивости системы, не готовой к массовому обслуживанию. Безопасности работы с массовыми системами уделяется при проектировании много внимания. Несмотря на это, пользователи все равно побаиваются, что их данные и деньги окажутся в руках злоумышленников. С другой стороны, усложненные задания, с помощью которых надо доказать, что ты не робот, в общем-то, раздражают пользователей. Но сбросы всего сеанса диалога при невыполнении каких-то неизвестных пользователям требований финансовой безопасности вообще приводят к серьезному стрессу, особенно при выполнении важных операций. При этом все равно у пользователей часто остается опасение того, что счет будет как-то взломан. Нужно шире использовать надежные методики идентификации людей. Мы считаем, что надежность и безопасность систем и их интерфейсов должна оцениваться в качестве эргономических факторов.

Немного поговорим о теории (или теориях в человеко-компьютерном взаимодействии.) Часть разработчиков-практиков ничего не знают о теории и о результатах исследований. Другие ожидают от теории лишь рекомендаций по выбору цветов и способа размещения визуальных баннеров на экране. Можно услышать мнения об отсутствии теории в человеко-компьютерных интерфейсах и о том, что такая теория не нужна в принципе, так как и без нее все прекрасно работает. Даже в серьезной литературе по проектированию интерфейсов можно найти много рекомендаций, основанных на «древ-

них преданиях» и плохо освоенной традиции. Во-обще-то результаты проектирования по «бестеоретическому» принципу говорят сами за себя. Например, в ряде учреждений (в том числе в весьма серьезных и «продвинутых») по сей день можно увидеть интерфейсы с «вывороткой», то есть с выводом белых букв на черном фоне. Хотя известно (в том числе и на «докомпьютерных» примерах использования), что длительное чтение таких текстов ведет к падению зрения. Во многих интерактивных профессиональных системах при выполнении элементарных, регулярно употребляемых операций приходится долго искать форму для ее исполнения. В случае массовых интерфейсов часто, чтобы перейти на основной сервис того или иного сайта, необходимо долго искать соответствующую кнопку на густо заполненном экране.

Проблема заполнения экранов и размещения на них информации очень интересна и сама по себе. Здесь, по нашему мнению, заключено серьезное различие между проектированием реальных материальных объектов (как промышленного, так и информационного или рекламного назначения) и интерфейсов на непрерывно обновляющихся экранах в визуальных интерактивных системах. Инженерная психология и эргономика в середине XX века активно задействовались при проектировании разнообразных приборных панелей и пультов управления. Задача проектировщика была связана большим количеством реальных ограничений, например, необходимостью «воткнуть» множество приборов и средств управления в пространство кабины самолета. При их проектировании часто оказывалось, что для рычажка управления тем или иным устройством просто не было места под соответствующим циферблатом. Из-за недостатка места могли нарушаться требования к единству размещения приборов, обеспечивающих решение определенной задачи (например, по подготовке к взлету самолета). Приходилось долго перекомпоновывать панель, стремясь выполнить все условие размещения приборов. Увеличение размеров приборной доски обычно быстро «съедались» постоянным расширением набора приборов и средств управления.

В случае человеко-компьютерного взаимодействия проблемы, связанные с размещением объектов на экране, обычно решаются за счет динамики интерфейса. Проектировщик в основном ограничен возможностями человека в восприятии информации. Учет динамики интерфейсов, возможно, изменяет (если не отменяет) многие традиционные положения, связанные с восприятием статичных объектов

и их графических атрибутов (цвета, размера, формы и т.п.). Поэтому надо чуть ли не заново получать данные о восприятии (например, цвета) в ходе интенсивного человеко-компьютерного взаимодействия. Также на данном этапе устарели некоторые знания о восприятии текстов, полученные в первые годы компьютерной эры, когда тексты выдавались небольшими порциями на голубоватые или зеленоватые мерцающие экраны первых алфавитно-цифровых дисплеев. Работа с современными интерфейсами отличается от чтения текстов. Представляются неверными любимые многими разработчиками аналогии интерфейсов со страницей книги, где пользователь переводит взгляд слева направо и сверху вниз (или справа налево, если мы имеем дело с Ближним и Средним Востоком).

Пользователи профессиональных и массовых интерфейсов по возможности должны быть освобождены от дополнительных нагрузок по неявному программированию неопределенных виртуальных машин. (Использование интерфейсов вообще не должно приводить к дополнительным нагрузкам и стрессам!) При проектировании необходим серьезный анализ аспектов *деятельности* будущих пользователей интерфейсов. На этапе «сопровождения» и доработки системы необходимо уяснить, как изменилась деятельность пользователей после компьютеризации их работы. Необходимо обновить или даже пересмотреть ряд возникших на предыдущих этапах развития человеко-компьютерного взаимодействия правил и шаблонов проектирования, привычных в настоящее время. Теоретической основой анализа, проектирования и разработки интерактивных систем должны стать положения психологии человеко-компьютерного взаимодействия, основанные на деятельностном подходе к проектированию интерфейсов. Также очень важен учет принципов восприятия и основанных на них принципов дизайна и инженерной психологии, которые, в свою очередь, базируются на положениях психофизиологии.

Традиционно разработчики много говорят о дружелюбных и интуитивно понятных интерфейсах. Как известно, система имеет интуитивно понятный интерфейс, если неосознанное применение пользователем уже имеющихся у него знаний приводит к эффективному взаимодействию с ней. В этой связи надо обратить внимание на то, что привычно и понятно пользователям той или иной профессии. Важно также помнить об опыте пользования интерфейсами у представителей разных поколений. Многие дети уже в 5–6 лет начинают пользоваться

интерфейсами различных устройств для игр и коммуникации. К 15-ти годам многие дети могут быть чуть ли не экспертами в этой области. Опыт и предпочтения молодежи должны изучаться и учитываться разработчиками перспективных интерфейсов. Многие представления экспертов и разработчиков могут оказаться неуместными. Например, наблюдения показали, что жестовые интерфейсы «престижных» современных устройств, вызывающие критику и/или неприятие у многих молодых и не очень молодых специалистов, привычны и естественны для школьников старших классов.

Заключение

Подведем некоторые итоги. Компьютеризация различных областей деятельности и, соответственно, разработка массовых интерфейсов могут (скорее даже должны) породить и новые формы работы. Проектирование этих форм не может быть отдано на откуп «айтишникам» или дизайнерам интерфейсов. Опыт уже не одного десятилетия показывает, что при коренном изменении форм деятельности, как это было сделано в современных торговых предприятиях, удалось решить и проблемы интерфейсов. В деятельности учреждений, где компьютеризация несомненно необходима, порождается дополнительная деятельность – работа с интерфейсами. Если не сменить старые формы работы, то компьютеризация (и, соответственно, использование интерфейсов) могут только усугубить старые болячки. Особенно серьезно эта проблема стоит при разработке медицинской компьютеризации и

медицинских интерфейсов, где зачастую происходит подмена одной деятельности (работу с больными) на другую – работу с документами. Разработчики интерфейсов не должны диктовать врачам, как им как осуществлять свою деятельность, то есть как надо лечить больных.

По нашему мнению в разработке массовых интерфейсов должны принимать участие специалисты и руководители в соответствующих областях, потому что новый интерфейс порождает новые формы работы. Коллектив разработчиков массовых интерфейсов должен состоять и из программистов-«системщиков», и из специалистов по интерфейсам, и из дизайнеров, и из инженерных психологов, и из «начальников», могущих принимать ответственные решения. Мы считаем, что массовые интерфейсы вовсе не обязательно должны соответствовать старинным принципам проектирования или содержать модные «красивости». Они должны быть простыми, лаконичными, направленными прежде всего на решение поставленных перед пользователем задач. При этом вовсе не обязательно говорить о деятельностном подходе к созданию интерфейсов. Достаточно им пользоваться.

Литература

Статья написана с использованием материалов книги: Авербух В. Л., Авербух Н. В., Наймушина А. В., Семенищев Д. В., Тоболин Д. Ю. Деятельностный подход при проектировании человеко-компьютерного взаимодействия: на примере медицинских интерфейсов. – М.: URSS, 2014.

Практический пример разработки интерфейса

Александр Чардымов



Чардымов Александр Иванович, старший преподаватель государственного института социальных технологий Белорусского государственного университета, г Минск
chardym@yandex.ru

В настоящей статье мы поделимся практическим опытом эргономической работы с интерфейсом на примере частной задачи. Она решалась в рамках автоматизации учебного заведения в Минске. Суть ее состояла в том, что нужно было организовать учет пропусков занятий учащимися. В существующих организационных условиях источником первичной информации является классный журнал, который заполняется преподавателем на каждое занятие. Журнал имеет следующую форму, знакомую каждому учившемуся в школе:

№	Фамилия	10.12	12.12										
1	Адолина Света		4										
2	Бураков Андрей	5	н/б										

Информация о пропусках должна храниться в таблице с полями *Студент*, *Дата пропуска*, *Предмет*, *Количество часов*. Каждая запись о пропуске должна иметь эти заполненные поля. Самый простой выход – организовать ввод в точном соответствии со структурой таблицы (рис. 1).

В этом случае предполагаемый алгоритм работы человека будет следующим:

- открыть бумажный журнал на определенной странице;
- найти отметку об отсутствии учащегося на занятии;

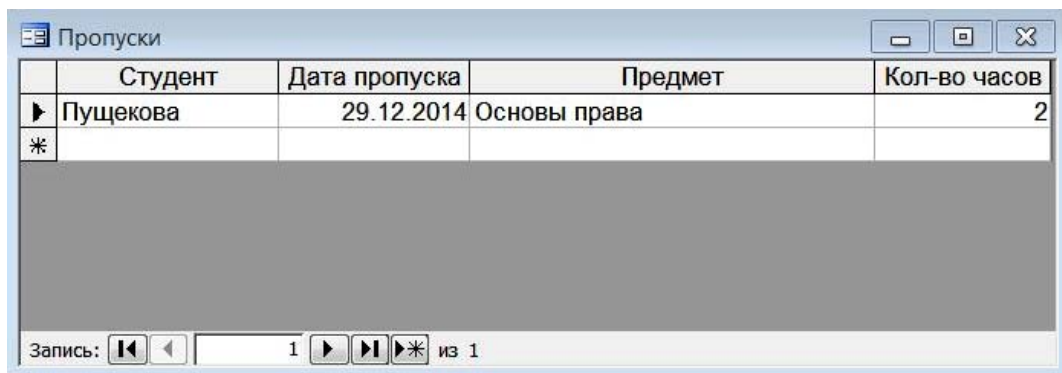


Рис. 1. Форма ввода информации в соответствии со структурой таблицы

- запомнить наименование предмета, фамилию учащегося, дату пропуска;
- установить маркер в поле *Студент* на стрелочке выпадающего списка;
- вспомнить фамилию нужного человека;
- в раскрывшемся списке выбрать его фамилию;
- перейти в поле *Дата пропуска*, вспомнить дату, ввести 10 знаков с клавиатуры;
- установить маркер в поле *Предмет* на стрелочке выпадающего списка;
- вспомнить наименование предмета;
- в раскрывшемся списке выбрать его;
- перейти в поле *Количество часов* и с клавиатуры ввести число (2, 4 или 6).

Рассмотрим проблемы, которые могут возникнуть у пользователя при такой работе.

1. Выпадающий список фамилий может быть достаточно большим и поэтому поиск может занимать определенное время и требовать внимания. Представьте, каково это будет, если в выпадающем списке окажется 2–3 тысячи строк (что реально).
2. При переходе от первого поля ко второму придется перейти от мышки к клавиатуре. Чтобы ввести дату, придется ввести 10 (!) знаков: два знака для номера дня, два знака для номера месяца, 4 знака для года и 2 знака разделителей. При каждом нажатии на клавишу возможны, следовательно, вероятны ошибки.
3. При переходе от второго поля к третьему (полю *Предмет*) придется перейти уже от клавиатуры к мышке. Подобные переходы требуют от человека двигательной перестройки, координации и, конечно же, времени. Выбор из выпадающего списка предметов тоже может быть достаточно утомительным и, самое главное, подвержен ошибкам оператора. Существует вероятность ошибочного выбора предмета.
4. При переходе от третьего поля к четвертому (поле *Количество часов*) придется перейти в очередной раз от мышки к клавиатуре.
5. Кроме всего прочего следует отметить еще одну опасность такого интерфейса: он визуально полностью не совпадает с журналом, из которого собственно и берется информация. Поэтому человеку придется каждый раз трансформировать задачу по вводу записи. Если в процессе ввода записи человек забудет что-то (дату или предмет), то ему нужно будет найти отметку о

пропуске, которую он должен перенести в базу данных.

Можно несколько улучшить интерфейс следующим образом (рис. 2).

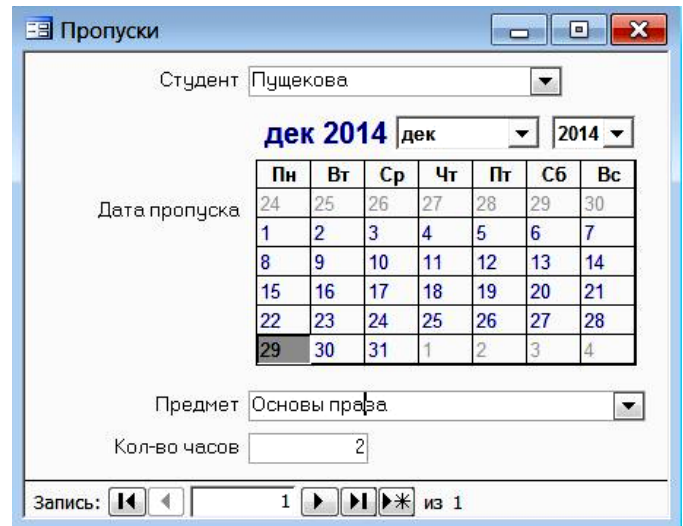


Рис. 2. Улучшенная форма ввода информации в соответствии со структурой таблицы

С помощью дополнительного элемента управления «Календарь» мы ликвидируем необходимость ввода 10 знаков с клавиатуры при вводе даты. Тем самым ликвидируем два перехода от мышки к клавиатуре и обратно. Мы задаем значение по умолчанию для поля *Количество часов* равное 2. Тем самым для 90 % записей ликвидируем и последний переход от мышки к клавиатуре. Если при двойном щелчке мышью по полю *Количество часов* в нем будет устанавливаться значение 4, то последнего перехода не будет в 99 % случаев. Все остальные указанные выше недостатки остаются.

Оценивая два представленных интерфейса, можно выделить один общий для них недостаток, который, по нашему мнению, принципиальный. Логика этих интерфейсов соответствует логике построения базы данных. Другими словами, логика деятельности человека вынуждена будет подчиниться логике машины. Это чревато ошибками, неэффективностью и низкой производительностью труда. Человек будет прикован к машине, как раб к галере.

Каким же должен быть интерфейс для данной элементарной, казалось бы, задачи? На наш взгляд, он должен соответствовать логике деятельности человека. Что это означает для данного случая. Далее мы продемонстрируем конкурентный вариант формы для ввода пропусков занятий учащимися.

Нажимаем на кнопочку «Ввод пропусков», появляется диалоговое окно, изображенное на рис. 3.

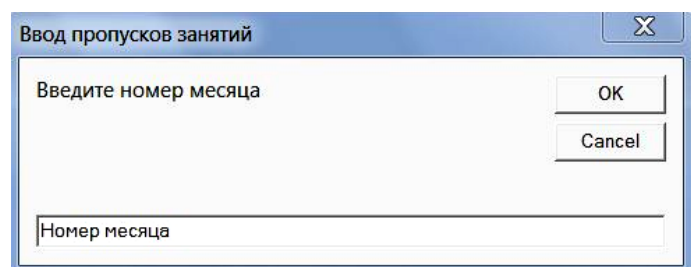


Рис. 3. Диалоговое окно при открытии формы ввода

После того, как мы ввели «12», открывается основная форма (рис. 4).

На ней мы видим, что доступны для заполнения только два поля – *Специальность* и *Группа*. Остальные поля недоступны, поле *Месяц* заполнено

значением, которое мы ввели, поле *Год* заполнено значением текущего календарного года. После того как мы выбираем одну из пяти специальностей учебного заведения, поле *Группа* заполняется только теми наименованиями групп, которые соответствуют выбранной специальности. Тем самым мы уменьшаем количество пунктов при выборе. После того как мы выберем группу, становится доступным выбор учебных предметов, которые изучаются в этом семестре данной группой (рис. 5).

Естественно, после этого, можно выбрать предмет. Таким постепенным уточнением мы достигаем безошибочности и скорости выбора групп и предметов. После выбора предмета форма автоматически приобретает следующий вид (см. рис. 6). Из рис. 6 видно, что форма ввода становится похожей на классный журнал: в столбцах обозначены числа месяца (месяц и год введены при открытии формы),



Рис. 4. Основная форма после открытия



Рис. 5. Основная форма после выбора группы

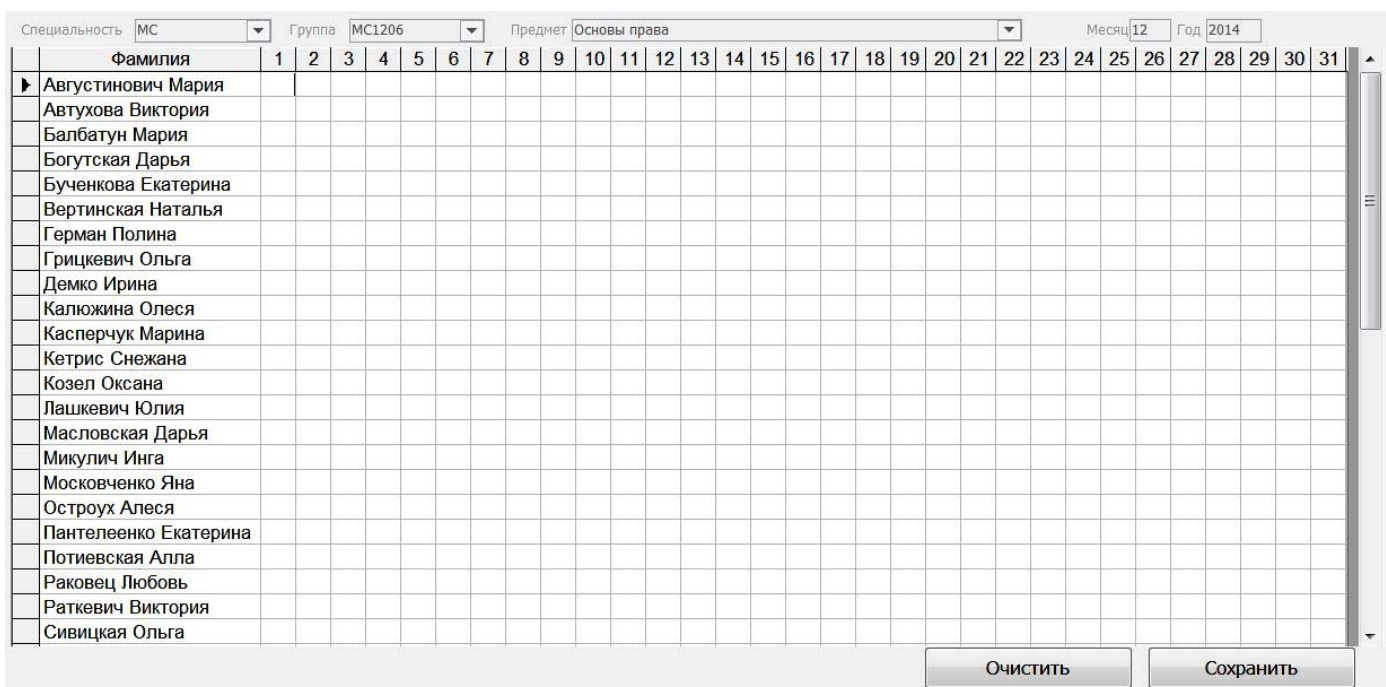


Рис. 6. Основная форма ввода после выбора предмета

в строках введены фамилии и имена учащихся. Фактически вся необходимая подготовительная работа уже проведена, остается только найти клетку и щелкнуть мышкой, в клеточке появится 2, если дважды щелкнуть мышкой по клеточке – в ней появится 4. После того как закончена обработка пропусков всей группы за весь месяц, нажимаем на кнопку «Сохранить». Запускается процедура, собирающая информацию из данной формы и записывающая ее в базу данных. Форма очищается, человек может перевернуть страницу бумажного журнала, выбрать в форме другой учебный предмет и начать все сначала.

Производительность увеличивается на порядок, все осуществляется только мышкой, ликвидируются переходы от клавиатуры к мышке и обратно. Форма ввода практически соответствует источнику, с которого вводится информация, исчезает необходимость «переформатирования» информации при переносе с журнала в базу данных. Визуальное сходство журнала и формы уменьшает нагрузку на память, уменьшает вероятность ошибок ввода.

Если проанализировать процесс с рациональной точки зрения, то можно отметить, что человек не вводит дублирующей информации: ведь в каждой записи первого варианта формы (рис. 1) оператор должен вводить месяц и год. Но они (можно утверждать с большой долей вероятности) одинаковы для соседних записей одного сеанса ввода. Если мы следуем за логикой машины, мы заставляем человека вводить ее для каждой записи. Если мы создаем форму в соответствии с логикой деятельности человека, то эта информация избыточна.

В процессе работы формы мы не заставляем оператора делать ничего лишнего: он вводит номер месяца для всего сеанса работы, год подставляется

текущий. Выбирая группу, оператор фактически вводит сразу фамилии всего класса. Выбирая предмет, он заполняет поле *Предмет* для всех потенциальных записей для всех учеников класса указанного месяца. В реальной жизни, подходя к журналам в учительской, человек уже выбрал месяц, который его будет интересовать. Выбирая в учительской журнал, оператор выбирает группу. Когда он открывает журнал на определенной странице, фактически, выбирает предмет для всего выбранного класса.

Является ли эта форма идеальной? Конечно, нет. Список учащихся не всегда помещается на один экран по высоте и поэтому приходится использовать вертикальную прокрутку, чтобы увидеть последних в списке. Нужны ли рамочки для полей месяца и года? Почему месяц мы выводим числом, а не буквами? Где лучше расположить кнопки «Очистить» и «Сохранить»? Какой размер для них оптимален? Это ведь вопросы, касающиеся интерфейса.

Подобные вопросы легко могут стать основой для исследовательской деятельности. На этом можно организовать «науку». Однако, по нашему мнению, они относятся к формальной, а не содержательной стороне деятельности человека. Ответы на подобные вопросы не затрагивают сущности того, что делает человек. С помощью получаемых ответов можно лишь «припудрить покойника».

С точки зрения системного архитектора и первая (рис. 1), и вторая (рис. 2), и третья (рис. 3) формы реализуют одну функцию – ввод информации в систему. Однако действия человека, реализующие эту функцию, могут сильно отличаться по составу, качеству и эффективности. В зависимости от принципов, на которых создается интерфейс.

«Человеческий фактор». Что это такое в российской авиации?

Николай Бездетнов



Бездетнов Николай Павлович, заслуженный летчик-испытатель, Герой Советского Союза, испытатель вертолетов ОКБ Н. И. Камова, выполнивший около десяти тысяч полетов с общим налетом три тысячи двести часов.

Само собой напрашивается, что это комплекс всех человеческих и всего нашего человечества свойств во всем их огромном и разнообразном наборе.

В авиации, начиная с ее исторического начала, этот фактор определял и обеспечивал ее бурное развитие в смысловых и качественных аспектах.

В настоящее время, когда «человеческий фактор» летчиков из-за тотального неумения их руководителей объяснять технические и психофизиологические конкретности или по каким-то другим причинам стал «главной причиной» участвовавших летных происшествий, стоит внимательней разобратся и обращаться с этим термином и истинными причинами этих неприятностей.

Я, разумеется, буду излагать свое видение этого, которое наверняка будет и частным, и частичным. И тем не менее.

Раньше конструкторами авиационной техники в основном были энтузиасты – летчики, они сами конструировали и сами на своих изделиях летали, но случалось, что и падали, и погибали. В человеческом обществе это была маленькая, но очень ценная прослойка, и поэтому Сталин специальным указом запретил этим людям участвовать в испытательных полетах. Видимо именно с этого момента центр тяжести конструирования стал медленно, но уверенно перемещаться в сторону не летных людей, людей не очень представляющих специфику летно-пилотажной профессии. А потому и многие элементы их конструктивных решений стали носить характер индивидуаль-

ных достаточно искаженных представлений о потребностях летчиков как людей, управляющих своим собственным полетом в различных погодных и иных, часто неожиданных обстоятельствах.

Об умении конкретного человека летать можно говорить только после того, как он умеет полностью и только по приборам (в хорошо зашторенной кабине), без использования автоматических систем видеть и управлять всеми одновременно изменяемыми параметрами своего полета. Именно это определяет степень надежности летчика, именно такому летчику можно доверять пассажиров, именно такой всегда правильно оценивает работу автоматических режимов и не допустит коллапсов при отказе автоматики или ее вынужденном отключении.

Но такая подготовка для большинства современных летчиков невозможна из-за внедренного сейчас негодного для этого приборного пилотажного оборудования и, как следствие, длительного дорогого процесса обучения. И, прошу заметить, что этот «человеческий фактор» отнюдь не летный, т.е. не относится к летчикам непосредственно, а приклеиваться к ним искусственно, как прием, маскирующий и уводящий общественность от понимания истинного положения вещей.

К этому же, еще задолго до перестройки летчиков из каких-то не совсем понятных соображений официально причислили к категории рабочих. С одной стороны, это почетно и правильно, а с другой, позволило инженерно-нелетному конструкторскому корпусу прак-

тически игнорировать мнение летчиков относительно конструктивного оформления их рабочего места – кабин с их арматурным и приборным оборудованием.

Научившись создавать прочные, внешне красивые конструкции, потенциально способные решать сложнейшие полетные задачи, конструкторы во многом фактически заблокировали качество, а иногда и само выполнение этих решений летчиками. Большое административное преимущество и конструкторская безответственность позволили отодвинуться от летчиков и их пилотажных летных проблем еще дальше. Таким образом, создались условия для малозатратных экономических, умственных и технических эргономических решений некоторых важнейших устройств для обеспечения простого и быстрого приборного понимания летчиками и их правильных безопасных действий, особенно в условиях так называемых особых случаев полета, когда все наносное, искусственно человеком заученное мгновенно утрачивается и начинают работать только инстинкты.

Появились волонтаристские концепции, направленные на оправдание ухода от пилотажных потребностей и оправдания руководящего произвола в этой части. Здесь и «сколько летчиков столько и мнений», и «летчики осваивают любую конструкцию, какую бы им не предоставили». Не маловажно и то, что слабые проработки в этой части требуют и меньших на это финансовых затрат, но зато больше остается для премиального дележа. И, значит, все хорошо и оправданно.

В итоге имеем невразумительно большое количество летных происшествий на исправной авиационной технике, особенно на вертолетной из-за того, что именно на вертолете существует наибольшая вероятность непреднамеренно (неожиданно) оказаться в стечении обстоятельств, провоцирующих летчика любой квалификации на потерю контроля за своим пространственным положением с плохим авиагоризонтом, плохим оформлением рабочего места пилота и на неадекватные, неверные действия органами управления при этом.

Кстати сказать, видимо так же в целях маскировки нездоровой ситуации происходит замыливание понятия «потеря пространственного положения», подменой его одним из большого количества не главных провоцирующих факторов. Право на присутствие в кабинах вертолетов негодного для полетов в сложных метеоусловиях авиагоризонта так называемой «прямой индикации» отстает не

летно-пилотажным кланом весьма упорно и весьма подозрительно. Но надо сказать, что и в установленном полете ночью полностью по приборам даже опытные летчики, отвлекаясь от пилотирования на разговор по радио (далеко не главный фактор), утрачивали контроль за своим пространственным положением с катастрофическим исходом. С другой стороны, авиагоризонты с «обратным видом индикации» в сложном приборном полете позволяли летчику не только в любой момент вести радиопереговоры любой интенсивности, но и благополучно заканчивать полеты и в болезненном, и при ранении, и, извиняюсь за каламбур, в пьяном состоянии.

В общем, когда нашему высокому руководству надоедят частые летные катастрофы и будет понята плохая, проигрышная перспектива будущих задач, выполняемых нашими летчиками в сложных метеоусловиях и ночью, оно, видимо, вплотную займется этой проблемой. А я утверждаю, что исправить эту неприглядную ситуацию не сложно и не дорого. Сейчас не нужно создавать сложные высокоточные и потому дорогие новые приборные механизмы, все это прекрасно заменяют электроны на кабинных дисплеях. Только не нужно верить досужим глубоко неверным рассуждениям о том, что летчику нравится только та индикация, с которой он изначально начал свои полеты. Это опровергается американским опытом, когда катастрофы их летчиков случаются в сложных метеоусловиях как следствие отказа или выключения автоматического программного управления полетом. Со своим авиагоризонтом «ПРЯМОГО ВИДА ИНДИКАЦИИ» они, как и наши, без автоматической части управления в сложных метеоусловиях летать не могут. Это же, для всеобщего нашего понимания, непривычной методикой легко объективно установить сравнительными испытаниями на натуральных стендах, чего современное околополетное руководство тщательно избегает. Значит нужно заставить его это сделать.

Еще хочется сказать о том, что досужие оправдания причин увеличения летных происшествий на исправной технике увеличением ее сложности для выполнения ею более сложных полетных задач глубоко несостоятельны, т.к. эти случаи происходят при обычном ручном управлении в обычном полете в сложных метеоусловиях. Если получается так, что конструктивное усложнение техники приводит к усложнению ручного ее пилотирования, то это значит, что конструкторы не видят, не знают и не выполняют свою главную задачу. Вот это и есть

едва ли не главный «ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ФАКТОР» в нашей летной жизни.

Послесловие редактора:

Проблема человеческого фактора в авиации и системные причины авиационных событий уже освещались на страницах бюллетеня в статьях:

Козлов В. В. Эргономические причины авиационных происшествий // Эргономист. – 2012. – № 2. С. 6–13.

Козлов В. В. О системах, системности и причинах авиационных событий // Эргономист. – 2014. – № 36. С. 5–15.

Проблема прямой и обратной индикации на авиагоризонтах подробно рассматривалась в статье *Григорьев И. И. Авиагоризонтная проблема на воздушных судах страны // Эргономист. – 2013. – № 30. С. 37–42*

и частично в статье *Коваленко П. А. Иллюзиология – новое направление предотвращения ошибок // Эргономист. – 2012. – № 3. С. 11–14.*



Конференция ProfsoUX 2015

Конференция пройдет 25 апреля (суббота) 2015 г. в Санкт-Петербурге. Организаторами являются независимое сообщество специалистов в области юзабилити и проектирования интерфейсов в Санкт-Петербурге UX SPb и компания Интернет Хелп (i-Help).

Конференция ориентирована на профессионалов в области UX, а также менеджеров проектов и продуктов, аналитиков, тестировщиков и программистов. Основные направления:

- управление продуктами;
- внутренняя продажа своего труда;
- визуализация, инфографика;
- скорость работы;
- безинтерфейсная часть UX;
- аналитика, числа в UX;
- экономика UX;
- внутренняя UX-разработка vs. аутсорсинг;
- гос. интерфейсы и др.

Заявки на мастер-классы принимаются до **1 февраля**, на доклады – до **1 марта** 2015 г. Размер оргвзноса зависит от даты регистрации и составляет от 2500 руб. в декабре до 6500 руб. в апреле. Участие докладчиков бесплатное. Сайт конференции – www.2015.profsoux.ru



19-й Конгресс Международной эргономической ассоциации (IEA 2015)

Конгресс проводится один раз в три года и является центральным событием в мире эргономики. На этот раз он пройдет в Мельбурне (Австралия) с 9 по 14 августа 2015 г., а его организаторами являются два Общества человеческого фактора и эргономики – австралийское и новозеландское. Девиз конгресса – Reaching out (можно перевести – добиваться, достигать).

Тематика конгресса охватывает все разделы эргономики. Кроме того, с конгрессом обычно сопряжено множество мероприятий, таких как большая выставка, заседание совета IEA, подведение итогов различных конкурсов и награждение победителей.

Прием тезисов завершен **7 декабря**, однако соответствующий web-сервис все еще доступен. Орг-

взнос для членов эргономических обществ и ассоциаций всех стран, входящих в IEA (Россия входит), составляет 900 австралийских долларов (примерно 800 USD). Сайт конгресса – www.iea2015.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 **9 апреля** 2015 г. и будет посвящено 90-летию со дня рождения Г. М. Зараковского.

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).



XVII Международная конференция «Проблемы управления и моделирования в сложных системах»

Конференция пройдет в Самаре 22–25 июня 2015 года. Организатором является самарский Институт проблем управления сложными системами РАН. Основные направления конференции:

- современная теория оптимального управления и ее приложения;
- информационные технологии в управлении;
- процессы управления в обществе (в социальных, экономических и политических системах);
- управление космическими полетами;
- автоматизация и интеллектуализация эргатических систем управления;
- человек в техногенном мире: управление, взаимодействие и интеграция
- управление в сложных технических системах;
- измерение, контроль и диагностика в экстремальных условиях.

Формы участия – обзорные и обобщающие доклады (30 минут), доклады по частным вопросам (7

минут), стендовые доклады. Статьи объемом от 6 до 12 страниц на русском или английском языке будут индексированы РИНЦ. До **15 февраля 2015** необходимо представить тезисы до 500 слов, а к **12 апреля** – полный текст статьи. Оргвзнос – 3500 руб., аспиранты и студенты бесплатно.

1st ARTEM Organizational Creativity International Conference

1-я Международная конференция «Организационное творчество»

Конференция состоится 26–27 марта 2015 г. в г.

Нанси, Франция. Организатор – альянс ARTEM, в который входят три ведущие высшие школы Франции и более 30 производственных компаний.

Основная тема конференции: «Переосмысление творчества и устойчивое развитие» включает в себя следующие подтемы:

- творчество и устойчивое развитие;
- творчество и инициативы в области экологического менеджмента;
- творчество, эстетика и управление;
- творчество и инновации;
- творческие подходы к обучению.

Сроки подачи докладов прошли, однако можно зарегистрироваться в качестве слушателя. Сайт конференции – www.artemocc2015.sciencesconf.org



XI Международная научно-практическая конференция «Пилотируемые полеты в космос»

Конференция пройдет 10–12 ноября 2015 г. в Звездном городке. Организатор

– Центр подготовки космонавтов им. Ю.А. Гагарина, отмечающий в этом году свое 55-летие, при участии Роскосмоса и Российской академии космонавтики им. К.Э. Циолковского.

Тематика конференции охватывает следующие вопросы человеческого фактора (но не только их):

- профессиональная деятельность космонавтов (отбор, подготовка, космический полет);

- новые информационные технологии в подготовке космонавтов;
- технические средства для подготовки космонавтов;
- медицинские и психологические аспекты отбора, подготовки, деятельности экипажей в космических полетах и послеполетной реабилитации.

Публикуются тезисы объемом до двух страниц А4. Срок подачи тезисов и копии экспертного заключения – **8 июля 2015**. Оргвзнос – от 3000 до 3700 (студенты от 700 до 1000) руб. в зависимости от даты оплаты. Официальный сайт конференции – www.msf2015starcity.com



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

Конференция запланирована на 26–30 июля 2015 г. в Лас Вегасе (США). Программный комитет возглавляют **Гавриэль Салвенди** (G.

Salvendy) и **Вальдемар Карвовски** (W. Karwowski). В рамках конференции пройдут симпозиумы 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 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 **31 января** необходимо направить аннотацию объемом до 500 слов. Регистрационный взнос – от 600 \$ в зависимости от срока оплаты. Сайт конференции – www.ahfe2015.org



7-я Международная конференция «Пользовательский интерфейс автомобиля и интерактивные приложения в транспортных средствах»

Конференция пройдет на базе университета в Ноттингеме (Великобритания) с 1 по 3 сентября 2015 г. Фокус конференции – взаимодействие человека (водителя и пассажиров) со всем, что находится внутри транспортного средства.

Тематика конференции охватывает интерфейс различных устройств, автоматизацию и средства контроля, оценку и исследование поведения и деятельности водителя.

На конференцию принимаются 8-страничные статьи или 4-страничные заметки. Срок подачи полных текстов – **13 апреля 2015**. Кроме того до 29 июня принимаются заявки на интерактивные демонстрации. Отобранные статьи будут опубликованы в International Journal of Mobile Human-Computer Interaction. Размер оргвзноса пока не обнародован.

Сайт конференции – www.auto-ui.org/15

- современные проблемы эргономики профессиональной деятельности;
- современные проблемы психологического сопровождения спорта высших достижений и паралимпийского движения.

Присланные до **1 апреля 2015** статьи публикуются в сборнике по цене от 100 до 150 руб. за страницу (число страниц организаторы не регламентируют). Секретарь оргкомитета Зуйкова Анна Александровна (916-365-72-77, ania.zyikova@yandex.ru). Информационное письмо скорее всего будет выложено на сайт института www.kolomna-kgpi.ru в раздел «Новости → Конференции».



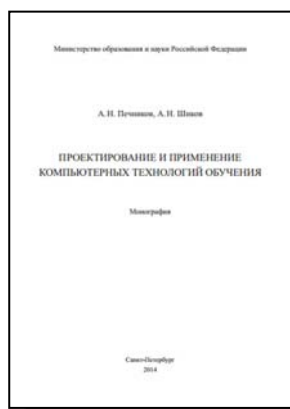
Всероссийская научно-практическая конференция «Актуальные проблемы психологического сопровождения профессиональной и учебно-профессиональной деятельности»

Конференция состоится 23–24 апреля 2015 г. в Коломне на базе Московского государственного областного социально-гуманитарного института, являющегося ее основным организатором.

Тематика охватывает следующие направления:

- психофизиологическое, психологическое и социально-психологическое сопровождение экстремальных видов профессиональной деятельности;
- проблема профессионального выгорания в профессиях типа «человек-человек» и пути ее преодоления;
- психологическое сопровождение учебно-профессиональной деятельности в различных типах образовательных учреждений;

Книги



Печников А. Н., Шиков А. Н. **Проектирование и применение компьютерных технологий обучения.** – СПб.: Изд-во ВВМ, 2014. – 393 с.

В монографии представлены теоретические основы проектирования автоматизированных обучающих систем, создаваемых на базе компьютерных средств и обеспечивающих технологизацию обучения.

Проблемы проектирования и внедрения компьютерных технологий обучения рассматриваются с позиций теории информации, теории систем, теории управления, педагогики и педагогической психологии, информатики, системотехники и эргономики, обосновывается концепция систем автоматизированного обучения, формулируются требования к дидактической эффективности автоматизированных обучающих систем, моделируются процессы усвоения содержания обучения и оценки результатов учебной деятельности в компьютерной предметно-ориентированной обучающей среде, оценивается эффективность процессов управления обучением в компьютерных обучающих системах.

Монография доступна на сайте elibrary.ru после авторизации (для пользователей, имеющих SPIN): <http://elibrary.ru/download/14439523.pdf>

Журналы



Культурно-историческая психология. – 2014. – Т. 10. № 2

Данный выпуск журнала посвящен памяти Владимира Петровича Зинченко. В журнале опубликованы воспоминания друзей, коллег и учеников, помогающие осмыслить широту диапазона его деятельности, вклада в науку, культуру и общество.

Содержание выпуска и некоторые полнотекстовые статьи доступны: <http://psyjournals.ru/kip/2014/n2/>

Статьи

Теоретические вопросы эргономики



Овчинников Ю. Д., Мещерина А. Д. **Хронология развития научных исследований в эргономике и биомеханике** // Научный аспект. – 2014. – № 3. С. 99–109.

В статье приводится краткий обзор основных событий в области эргономики и биомеханики. Текст статьи – <http://goo.gl/J4Kq3o>



Вайнштейн Л., Дик С., Щербина Н., Яшин К. **Подготовка специалистов в области инженерной психологии и эргономики** // Наука и инновации. – 2014. – Т. 7. № 137. С. 26–28.

Рассмотрены состояние и перспективы подготовки кадров на кафедре инженерной психологии и эргономики Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники. Представлена система обучения на первой и второй ступенях высшего образования, а также в магистратуре.

Текст статьи: <http://elibrary.ru/download/99766213.pdf>

Психофизиология, антропометрия и биомеханика



Скварник В. В., Титова Ю. В. **Об опыте использования электропунктурного вегетативного резонансного теста для оценки состояния здоровья лиц операторского труда** // MEDICUS. – 2015. – № 1 (1). С. 24–26.

Рассматриваются перспективы использования новых методов, позволяющих диагностировать патологические изменения на этапе формирования болезненных состояний. Исследован вегетативный резонансный тест – метод ИМЕДИС-тест. Точность диагностики, получаемой с применением данного метода, составляет в среднем 85 %. Данный метод был применен для изучения изменения функционального состояния организма и возможности формирования соматической патологии у работников Центра управления движением судов. Число обследованных сотрудников в общей группе составило 44 человека в возрасте от 28 до 65 лет. Использование метода ИМЕДИС-тест позволило выявить заболевания сердечно-сосудистой системы (47 %

обследуемых), нарушения опорно-двигательного аппарата, с явлениями остеохондроза (90 %), болезни суставов (18 %), нарушения желудочно-кишечного тракта (100 %), изменения со стороны ЛОР-органов (72 %). Таким образом, применение метода ИМЕДИС-тест при обследовании людей с профессией повышенного риска целесообразно как с точки зрения углубленной диагностики и более успешного лечения имеющейся соматической патологии, так и с точки зрения предупреждения заболеваний.

Полный текст: <http://goo.gl/Dq8YMz>



Аранович А. М., Климов О. В., Неретин А. С. **Эргономические аспекты планирования реконструкции опорно-двигательного аппарата пациентов с ахондроплазией** // Геней ортопедии. – 2014. – № 4. С. 72–75.

Работа основана на материале, полученном в результате антропометрических измерений 125 больных ахондроплазией в возрасте от 6 до 30 лет. Проведены измерения продольных размеров роста стоя, сидя и отдельных сегментов верхних и нижних конечностей с использованием общепринятых в ортопедической практике методик и анатомических ориентиров. Показано, что у пациентов с ахондроплазией рост «сидя» практически не отличается от возрастной нормы женщин 5-го перцентиля. Исходя из антропометрических особенностей строения скелета, у пациентов с ахондроплазией (уменьшение продольных размеров длинных трубчатых костей) с точки зрения эргономики значительно снижены зоны оптимальной, легкой и общей досягаемости. Учитывая, что дефицит длины конечностей достигает 30 % от возрастной нормы, то очевидно, что зона досягаемости снижена прямо пропорционально данному показателю.

Статья доступна: <http://goo.gl/L9A80s>

Интерфейс и восприятие информации



Авербух В. Л., Авербух Н. В., Стародубцев И. С., Тоболин Д. Ю. **Использование жестовых интерфейсов при взаимодействии с объектами** // Научная перспектива. – 2014. – № 10 (56). С. 57–66.

Задача разработки трехмерных жестовых интерфейсов связана с задачами удаленного взаимодействия с реальными или виртуальными объектами.

Возникает задача разработки новых, удобных для осуществления основной деятельности пользователей человеко-компьютерных интерфейсов (НСИ) для взаимодействия как с реальными, так и с виртуальными (виртуальными) объектами. В данной работе делается обзор возможностей использования естественных НСИ, обращая особое внимание на жестовые трехмерные интерфейсы и их возможности при использовании в медицинских целях. Описывается прототипная реализация программно-аппаратного комплекса распознавания жестов «Виртуальная рука» Рассматриваются вопросы оценки профессиональных интерфейсов.

Текст статьи: <http://goo.gl/FhoxFb>



Кляуззе В. **Эргономика информационной среды** // Наука и инновации. – 2014. – Т. 7. № 137. С. 22–26.

В статье рассматриваются различные формы эргономических знаний в процессе проектирования, разработки дизайна, в тенденциях сферы информации и коммуникации.

Текст статьи: <http://elibrary.ru/download/47384774.pdf>



Углев В. А., Ковалева Т. М. **Когнитивная визуализация как инструмент сопровождения индивидуального обучения** // Наука и образование. – 2014. – № 3. С. 420–449.

Рассматривается процесс формирования индивидуальной учебной программы с применением метода когнитивных карт. Исследуется возможность визуализации и сопровождение траектории обучения при непосредственном общении тьютора и тьюторанта и при работе обучаемого с интеллектуальной автоматизированной обучающей системой (включающей виртуального тьютора). В первом случае рассматривается метод совместного построения учащимся и тьютором личностно-ресурсных карт. Во втором случае рассматривается метод построения когнитивных карт диагностики знаний, автоматически синтезирующих индивидуальную учебную программу и способствующих ее сопровождению.

Статья загружается со страницы: <http://goo.gl/xYqrYH>



Горячкин Б. С. **Шкала для оценки эргономичности способов отображения информации** // Наука и образование. – 2014. – № 5. С. 155–161.

Предложена шкала, предназначенная для оценивания эргономичности способов отображения информации, применяемых в автоматизированных системах обработки информации и управления. При этом акцент делается на системы класса «Умный дом». Шкала содержит шесть пунктов и позволяет оценивать два аспекта эргономичности – удобство использования и вовлеченность. Проведено эмпирическое исследование, которое подтвердило, что предложенная шкала имеет хорошую надежность (оценка надежности произведена путем вычисления коэффициента Кронбаха) и высокую чувствительность (оценка чувствительности произведена с помощью методов дисперсионного анализа).

Статья загружается со страницы: <http://goo.gl/4XkTN7>



Бондаренко А. Г., Харитонов В. В. Некоторые эргономические проблемы «стеклянных» кабин летательных аппаратов военного назначения // Сборник тезисов докладов Всероссийской научно-практической конференции «АВИАТОР»: Актуальные вопросы исследований в авионике: теория, обслуживание, разработки (Воронеж, 12–14 февраля 2014 года). – Воронеж: ВУНЦ ВВС «ВВА», 2014. С. 96–98.

Достигнутый уровень разработки «стеклянных» кабин демонстрирует, в основном, возможности современной электроники, но достаточно эффективную реализацию этих возможностей для выполнения боевых задач летательного аппарата (ЛА) они пока не обеспечивают. Несмотря на внедрение «стеклянных» кабин, сама концепция «стеклянной» кабины до сих пор не получила достаточного обоснования в эргономических исследованиях с подтверждением эффективности в летных испытаниях. Оптимальное соотношение элементов традиционных информационно-управляющего поля (ИУП) и ИУП электронных в кабинах боевых ЛА остается пока под вопросом, требующим безотлагательного решения.

Сборник тезисов целиком: <http://goo.gl/eXulXG>



Колычев В. Д., Румянцев В. П. Система визуальных моделей управления проектами // Научная визуализация. – 2014. – Т. 6, № 3. С. 14–54.

В статье раскрывается комплекс задач управления проектами и возникающие в связи с этим визуальные методы их решения. Формируется геометриче-

ская модель исходных данных проекта. Предлагается применение визуального инструментального анализа с использованием оригинальных программных продуктов, разработанных авторами. Приведена технологическая последовательность визуального решения задач управления проектами для менеджеров, причем предлагается использование методов визуальной аналитики с целью определения необходимого вмешательства в проблемную ситуацию, возникающую в процессе управления проектами. Представлены инструментальные программные средства решения задач управления проектами, основанные на графическом анализе проблемной ситуации и выработке рекомендаций для лица принимающего решение. Рассматриваются визуальные модели структурного и риск-анализа, календарного, ресурсного и инвестиционно-финансового планирования.

Полный текст: <http://goo.gl/nvdi86>



Фокин С., Васнев К. Мониторинг параметров агрегатов железнодорожных путевых машин // Современные технологии автоматизации. – 2015. – № 1. С. 28–31.

Описывается бортовая система мониторинга параметров агрегатов путевой машины РПБ-01. Система реализует функции сбора, обработки и отображения информации, а также управления. Использование современных цифровых методов управления в сочетании с надежной элементной базой и программным обеспечением позволили создать современную систему мониторинга параметров для специального подвижного состава.

Статья скачивается по ссылке: <http://goo.gl/TGRLbo>

Когнитивная эргономика



Печников А. Н., Печников Д. А., Шиков А. Н. Методы инженерной психологии и эргономики в решении проблем компьютерной дидактики // Материалы VIII Международной научно-практической конференции «Фундаментальные и прикладные исследования в современном мире». – 2014. – Т. 3. С. 41–57.

В статье раскрывается история, суть и подходы к решению проблемы компьютерной дидактики как варианта традиционной дидактики, ориентированного на реализацию средствами информационно-коммуникационных технологий.

Статья доступна по ссылке: <http://goo.gl/txpWkU>

Организационные и психологические факторы



Громыко В.В. Культура труда в высшей школе в контексте эргономики // Вестник Российского экономического университета им. Г.В. Плеханова. – 2014. – № 5 (71). С. 64–75.

Рассмотрено влияние эргономики на качество и эффективность учебного процесса. Показано, как несложные изменения в расстановке столов в аудитории кардинально повышают эффективность занятия, формируя стиль и дух единой рабочей команды. Обосновано, что в лекционной аудитории должны непрерывно быть амфитеатр, трибуна, микрофон. Проведен сравнительный анализ преимуществ традиционной академической лекции и лекции-презентации с применением компьютера. Обращается внимание на демотивирующий характер балльно-рейтинговой системы оценки, ориентированной на формальную цель – получение баллов. Сделан ряд предложений по усовершенствованию форм взаимодействия социосистемы и техносистемы университета.

Аннотация статьи: <http://goo.gl/y2GCH7>



Филимонов В. А. Кросс-технологии ситуационного центра – полигон кибернетики // Математические структуры и моделирование. – 2014. – № 3 (31). С. 87–98.

Описан подход к организации процессов многодисциплинарного коллективного исследования и проектирования при использовании ситуационного центра как инфраструктуры. Рассмотрены возможности рефлексивного анализа В. А. Лефевра. Описаны компоненты подхода, представляющие отдельный интерес: работа под масками, рефлексивный анонимный опрос.

Текст статьи доступен по: <http://goo.gl/u8Nfby>

Моделирование и анализ



Окулова Л.П., Куликов Н.М. Эргономические требования педагогического проектирования образовательного процесса // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – № 6. 8 с.

Представлен алгоритм успешной организации педагогического проектирования образовательного процесса через требование контекстности эргатической системы, требование освоения информационно-коммуникационных компетенций участников проектирования, требование управляемости процесса обучения. Моделирование педагогического проектирования отображает эргономические требования в виде упорядоченной последовательности учебных процедур, которые могут обеспечить эффективный результат обучения. Описан эргономический анализ трудовой деятельности педагога на рабочем месте в эргатической системе на микроуровне и макроуровне. Сравнивается традиционная система обучения и новая информационно-коммуникационная на эргономической основе. Показано обоснование теоретико-эргономических требований педагогического проектирования образовательного процесса.

Текст статьи: <http://goo.gl/0Z1MPk>

Надежность, риск, безопасность труда



Гузий А. Г. Априорное оценивание и управление функциональной надежностью летчика по материалам объективного контроля выполненных полетов // Сборник тезисов докладов Всероссийской научно-практической конференции «АВИАТОР»: Актуальные вопросы исследований в авионике: теория, обслуживание, разработки (Воронеж, 12–14 февраля 2014 года). – Воронеж: ВУНЦ ВВС «ВВА», 2014. С. 181–182.

Функциональная надежность летчика оценивается вероятностью инцидента в предстоящих полетах как по всей совокупности контролируемых пилотажных параметров, так и по каждому из параметров в отдельности, чем обеспечивается выработка целенаправленных управляющих воздействий по снижению риска авиационных происшествий на конкретных этапах полета или при выполнении конкретных элементов управления летательным аппаратом.

Сборник тезисов целиком: <http://goo.gl/eXuIXG>



Лушкин А. М., Майорова Ю. А., Онуфриенко А. В. Методика многопараметрического мониторинга функционального состояния человека-оператора // Сборник тезисов докладов Всероссийской научно-практической конференции «АВИАТОР»: Актуальные вопросы исследований в авио-

нике: теория, обслуживание, разработки (Воронеж, 12–14 февраля 2014 года). – Воронеж: ВУНЦ ВВС «ВВА», 2014. С. 196–197.

Решается задача оценивания функциональной надежности и профессионального уровня персонала, в первую очередь летного, с мониторингом обучаемости, динамики профессионального роста и эффективности мер по исправлению ошибочных действий. Предлагается подход, основанный на представлении семи информативных параметров, отражающих функциональное состояние, в виде лепестковой диаграммы (многоугольника). Углы между осями диаграммы пропорциональны весам информативных параметров. Функциональное состояние определяется как площадь получившейся фигуры.

Сборник тезисов целиком: <http://goo.gl/eXuIXG>



Бабиков В. М. Специфические вопросы оценки надежности действий оператора человеко-машинных систем и особенности применения байесовских сетей доверия // Труды X Международной конференции «Идентификация систем и задачи управления» SICPRO'15 (Москва, 26–29 января, 2015). – М.: ИПУ РАН, 2015. С. 765–774.

Надежность человеко-машинных систем (ЧМС), в том числе и систем управления, во многом зависит от осмысления и интерпретации накопленного опыта эксплуатации ЧМС. При этом невозможно требовать применения к таким системам классических методов расчета надежности, предполагающих многократные повторения контрольных испытаний. Анализ глазодвигательной активности человека-оператора (ЧО) позволил выявить в его действиях содержательные отклонения от нормативного алгоритма, которые должны быть учтены при оценке его надежности. Перспективным подходом к расчету надежности ЧМС в последние десятилетия явилось применение байесовских сетей доверия (БСД).

Текст статьи: <http://goo.gl/KTdFsv>



Гайдук С. А., Чабаненко П. П. Оценка безошибочности и быстродействия структур спасательных операций на море с параллельной организацией работ // Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних Сил. – 2014. – № 4. – С. 112–117.

На основе анализа аварийности на море выявлено узкое место в планировании и управлении спасательными операциями – обоснование действий спасателей с параллельной организацией. Для

оценки безошибочности и быстродействия таких структурных подпроцессов предложены аналитические зависимости по характерным случаям.

Полный текст: <http://goo.gl/aQ07Cq>

Эргономическая оценка и измерения



Мосаков Б. С., Крашенинников Д. Д. Эргономика в строительном производстве // Современные инструментальные системы, информационные технологии и инновации. Сборник трудов XI Международной научно-практической конференции (Курск, 19-21 марта 2014). – Т. 3. С. 107–112.

Исследовалась эргономическая эффективность башенных кранов на строительной площадке в условиях комплексной механизации строительных работ. Оценивалась обзорность крана, наличие «мертвых зон». Это позволило обоснованно выбрать и оценить необходимый для производства работ башенный кран.

Текст статьи: <http://elibrary.ru/download/96868569.pdf>

Эргономическое проектирование



Зацаринный А. А., Чупраков К. Г. Об эргономических зависимостях между параметрами ситуационного зала с использованием изогнутого экрана // Информатика и ее применения. – 2014. – Т. 8, Вып. 4. С. 85–93.

Рассмотрен подход к определению зависимостей между параметрами ситуационного зала: размерами помещения, числом наблюдателей, информационной емкостью контента (количеством знаков) и шириной экрана. Эти зависимости позволяют рассчитать неизвестный параметр ситуационного зала при известных других с выполнением требований государственных и международных стандартов по эргономике рабочих мест. Предложенные формулы применимы и для изогнутых экранов, определяемых в рамках статьи углом кривизны β (для плоского экрана $\beta=0$). Данный параметр может быть интерпретирован как угол наклона между дисплеями в полиэкране. Наличие этого параметра позволяет оценить эффективность использования изогнутых экранов в составе систем отображения информации коллективного использования. Предложен общий подход к определению количества рабочих мест для коллективного экрана, который может

быть применен для их различных взаимных расположений.

Полный текст статьи: <http://goo.gl/v9O65p>

Тренажеры и обучение



Пономаренко Д. В. Построение комплексной программы подготовки пилота на основе корректирующих рекомендаций, полученных при оценке вероятности выхода параметров полета за эксплуатационные ограничения // Сборник тезисов докладов Всероссийской научно-практической конференции «АВИАТОР»: Актуальные вопросы исследований в авионике: теория, обслуживание, разработки (Воронеж, 12–14 февраля 2014 года). – Воронеж: ВУНЦ ВВС «ВВА», 2014. С. 243–245.

Представляется возможность не только априори оценивать вероятность авиационных событий, обусловленных выходом параметров полета за эксплуатационные ограничения, но и реализовывать превентивное управление уровнем БП в авиакомпании по группе причинных факторов «Экипаж» через своевременное и целевое индивидуальное корректирующее обучение пилотов авиакомпании с целью обеспечения требуемого уровня их профессиональной надежности.

Сборник тезисов целиком: <http://goo.gl/eXulXG>

Пиктограммы отраслей:



Авиационная эргономика



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 Native, Antonis Makriyannis (The Noun Project)



**ЖУРАВЛЕВ
Геннадий Евгеньевич**

канд. психол. наук, чл. IEA

По первому образованию он – инженер-теплотехник. Сразу после окончания МЭИ (1958) его как лучшего студента взяли в редакцию журнала «Энергетик» на должность научного редактора. Затем была работа в отделе Д. Ю. Панова, в котором собрался блестящий исследовательский коллектив: В. Н. Садовский, В. П. Зинченко и др. Результаты этой работы легли в основу кандидатской диссертации, успешно защищенной в МГУ.

Важный этап творческого пути – работа в лаборатории инженерной психологии Института психологии АН СССР, куда он поступил сразу после создания института (удостоверение сотрудника № 2). В середине 80-х г.г. Г. Е. Журавлев организовал кафедру психологии и эргономики в ВИПКэнерго СССР, затем – лабораторию эргономики на ТЭЦ-25 Мосэнерго, которая в течение многих лет была центром эргономических и психологических исследований в отечественной энергетике.

Г. Е. Журавлев организовал единственное в своем роде обследование на строительстве Ростовской АЭС, где предложил игровую схему стимулирования качества работ в условиях, когда экономические инструменты не работали (1985). Совместно с американскими эргономистами С. Парсонсом и Л. Тэйлор разработал эргономическую анкету и провел обследование по ней сначала на российской ТЭЦ, потом – на американской (в английском переводе) и на венгерской (в венгерском переводе). При этом обследование везде проводил сам. В 1989 г. Геннадий Евгеньевич стал членом технического комитета по управлению процессами Международной эргономической ассоциации (IEA), куда он вошел по рекомендации С. Парсонса и Дж. Семинара.

Любым его исследованиям и экспериментам предшествовало теоретическое освоение предмета, что является признаком высочайшего научного уровня

и квалификации. Это особенно ценно в нашей отечественной науке с ее обилием, если не сказать – засильем, разного рода индуктивных решений.

Используя современный лексикон, можно сказать, что Г. Е. Журавлев принадлежал к «интеллектуальной элите» советской науки в самый яркий ее период. Речь идет о блестящем сообществе, образовавшем системное движение, в которое входили А. А. Зиновьев, М. Мамардашвили, Э. Г. Юдин, В. Н. Садовский, И. Ф. Блауберг, Г. П. Щедровицкий, В. А. Лефевр (последний, кстати, был и является его другом детства) и многие другие ученые, разрабатывавшие методологию гуманитарных наук. Монография Г. Е. Журавлева «Активные системы» (2009), не будет преувеличением сказать, обобщила многие значительные результаты этого интеллектуального движения. Эта работа, бесспорно, имеет большое значение для всего спектра наук о человеке, в том числе и для эргономики. Так, представление о машине как «воспроизводстве человека, одновременно меняющем своего создателя» – надежное методологическое основание для ее развития во всех специальных ответвлениях.

В настоящее время Г. Е. Журавлев реализует фундаментальный проект: многотомную монографию «Человек в Древней Индии», где строго доказательно показывает, что древнеиндийская философия Упанишад представляет собой законченную и гармоничную концепцию активных систем. Он предпринимает своего рода научный перевод ее понятий на язык современной системологии, показывая при этом превосходство древних источников над современными концепциями. Исследование позволило предложить универсальные инструменты анализа активных систем разного качества – человек, коллектив, общество, – и открыть перспективы самых отдаленных аналогий и сильных решений во всей проблематике исследований практической деятельности человека. Без преувеличения монография – интеллектуальное событие последних лет. В настоящее время завершается работа над пятым ее томом.

В декабре Геннадий Евгеньевич отметил день рождения. «Эргономист» поздравляет его и желает здоровья и осуществления самых смелых творческих планов!

Эргономичная поликлиника

В одном из новых медучреждений Калининграда обратил на интересное решение, позволяющее быстрее ориентироваться в его многочисленных длинных коридорах и находить необходимый кабинет.

Таблички с номерами помещений прикреплены не на саму дверь «классическим способом», а перпендикулярно плоскости стены возле нее. Войдя через главный вход на необходимый этаж, одним поворотом головы вы можете быстро определить требуемое направление движения, а при отличном зрении еще и точное местонахождения искомого кабинета. При этом можно выделить следующие дополнительные эргономические характеристики данных информационных указателей:

- высота установки способствует их обзору, даже если у дверей врача скопилось много людей (как это часто бывает в медучреждениях);
- при наличии отдельного блока, в котором имеется разветвление сразу на несколько кабинетов, все необходимые таблички крепятся к стене в этом же месте одна под другой;
- информация на табличках указана с обеих сторон, что позволяет ориентироваться с любых точек коридора.

Однако необходимо отметить, что данное решение позволяет ускорить только процесс поиска кабинета врача – скорость приема пациентов медицинским работником осталась на прежнем уровне (проверено экспериментальным путем)!

Алексей Гришечко



Аграномика

Чуть больше года назад я настроил аналитический сервис гугла на регистрацию посещений сайта нашей эргономической ассоциации. Одним из наиболее занимательных занятий при анализе полученной статистики является изучение ключевых слов, задаваемых пользователями в поисковом запросе. Это как раз те слова, которые привели пользователя на наш сайт. Наиболее популярным оказалось, естественно, слово «эргономика». А вот наиболее забавным – его производные:

- аграномика
- ергономика
- ергономика
- органомика
- эргономика
- эргономика
- эргономика
- эргономия
- эргуномика.

Скорее всего, среди этих написаний есть банальные опечатки. Однако часть из них все же отражает реальную осведомленность народа о нашей дисциплине.

Алексей Анохин

Вас здесь не стояло

Лично для меня замена живой очереди на электронную является одним из наиболее важных достижений цивилизации. Попытки внедрить что-то подобное были еще в советские времена, когда в любой сколь-нибудь серьезной очереди находился человек, «составлявший список», а каждый очередник получал номер, написанный на ладошке шариковой ручкой – некоторое подобие талона, выходящего из электронного киоска.

Впервые я столкнулся с электронной очередью много лет назад при получении визы в одном из зарубежных посольств. Табло содержало множество пронумерованных окошек с динамической информацией. Понятно, что информация внутри каждого окошка означает номер в очереди, а статичные цифры рядом с окошком – номер оператора. Очевидно, что в таком варианте единственный способ упорядочения информации – по возрастанию номера операторов. При таком принципе упорядочения, чтобы не пропустить свою очередь, необходимо каждый раз сканировать все табло – твой номер мог появиться в любой момент в любом месте.

1	342	6	328	11	337
2	340	7	329	12	336
3	334	8	338	13	301
4	339	9	332	14	330
5	341	10	331	15	333

Табло с динамическими номерами очередников и статическими номерами операторов

Следующее поколение табло было уже полностью динамическим – и номер очереди, и номер оператора выводились в своих окнах и могли произвольно меняться. Позднее в качестве табло стали применяться обычные телевизоры (мониторы), предоставляющие программисту полную свободу.

Понятно, что такие конструкции дают возможность варьировать принцип упорядочения информации. Поначалу этот принцип оставался неизменным: упорядочение по номеру оператора.

01	342	06	328	11	337
02	340	07	329	12	336
03	334	08	338	13	301
04	339	09	332	14	330
05	341	10	331	15	333

Табло с динамическими номерами очередников и операторов

Позднее стал применяться иной принцип: *отображать номера очередников в порядке наступления момента их обслуживания*. При этом появление на табло нового номера сопровождается звуковым оповещением или даже устным приглашением.

Однако такой принцип сортировки вовсе не означает, что номера будут отображаться на табло последовательно. Дело в том, что в большинстве учреждений одновременно представляются несколько разных услуг (например, в банке это работа с вкладами, обмен валюты, прием платежей), для каждой из которых предусмотрены свои операторы. Процесс обслуживания может быть довольно сложным, и клиент может переходить от одной категории операторов к другой. Это означает существование нескольких очередей,двигающихся асинхронно и

конкурирующих друг с другом. В такой ситуации последовательность обслуживания может не совпадать с нумерацией очередников, что приводит к полной неразберихе на табло. Попробуйте, например, найти номер 9274 на этом табло.



Табло с упорядочением по мере наступления момента начала обслуживания приводит к неразберихе

Такие табло рассчитаны на то, что очередник не пропустит свой номер в первые секунды его появления на табло. В противном случае табло нужно внимательно сканировать.

Существует ли идеальное решение? На мой взгляд, удачным представляется разделение табло на две области: на область «свежих» номеров и на «архивную» область, куда номера переходят, скажем, через 30 секунд после своего появления. В первой области номера могут располагаться по мере появления, во второй – по убыванию или возрастанию.



Пример табло с двумя областями (с сайта <http://led-displays.ru/sensore.html>)

Алексей Анохин

Осторожно, профанация!

Все помнят старый анекдот о советском инженере, таскавшем с завода детали от швейной машинки. И каждый раз при попытке собрать ее дома он получал автомат Калашникова.

Пару лет назад наши партия и правительство провозгласили лозунг о том, что российские университеты должны чуть ли не через год-два войти в ведущие мировые рейтинги. По крайней мере, по числу публикаций. Уже тогда я хорошо понимал к чему это приведет. Да-да, к «автомату Калашникова». Наши бизнесмены от «науки» моментально смекнули, что к чему. И, словно из рога изобилия, пооткрывались постоянно действующие «конференции» без присутствия участников и «научные» журналы, печатающие несколько тысяч страниц в год без корректуры, редактирования, рецензирования и т.п.

В таких изданиях все зависит от уровня квалификации и совести авторов. Человек, не позволяющий себе расслабиться, будет и туда отправлять работы, достойные приличного рецензируемого издания. Но на одного такого труженика найдется десяток деятелей, сильно не «парящихся» над качеством своих исследований, но зато озабоченных выполнением плана по публикациям.

Особую любовь у этих ученых снискала эргономика. Сделав запрос в поисковой системе РИНЦ со словом «эргономика» за 2014 год, я получил 158 ссылок. Сначала обрадовался – наконец-то! Начал изучать статьи с многообещающими названиями. В сборнике трудов заочной конференции **Инновационное развитие современной науки** обнаружилось такие работы:

- Связь эргономики с другими науками;
- Трудовая деятельность как основная категория эргономики;
- Дизайн и эргономика современного офиса;
- Понятие эргономики, ее цели и задачи;
- Связь эргономики с другими науками;
- Эргономика. Цели и задачи эргономики. Понятие, предмет и объект эргономики;
- Гигиена труда в эргономике;
- Методы исследования применяемые в эргономике;
- Эргономика рабочего места.

В научном журнале **Молодой ученый**:

- История развития и становления эргономики;
- Концептуальные основы изучения эргономики в России;
- Эргономика и ее значение для оптимизации трудовой деятельности человека;
- Трудовая деятельность как основная категория эргономики.

Список изданий можно продолжить: Экономика и социум, Тенденции формирования науки нового времени, Научный аспект, Глобализация науки:

проблемы и перспективы, Современные научные исследования и инновации. Как уж тут не вспомнить «автомат Калашникова».

Статьи со столь концептуальными названиями занимают 1–2 страницы. Практически везде авторы (среди них есть и студенты первого курса, и ассистенты, и кандидаты, и доктора, и производственники, и вузовские работники) сообщают широким массам, что эргономика – это наука о том, как сделать трудящегося человека счастливым и здоровым, что наука это молодая и что произошла она от Ястшембовского или от английского эргономического общества. В «лучших» образцах этих статей приводятся несколько исторических фактов и рекомендаций, списанных из учебников и справочников. Завершается все это победными реляциями о светлом будущем эргономики и всего человечества.

Все! А как же цепочка «актуальность–цель–задачи–методы–результаты–обсуждение–заключение», превращающая поток сознания в научную статью? Я вспоминаю нашу конференцию «Эрго 2014», где мы, члены Программного комитета, до хрипоты спорили о критериях отбора статей, требовали от авторов четкого предметного характера работ, научной новизны, ясности изложения. Конечно, приятно сознавать, что мы отстаивали должный уровень научной культуры. Но пока все это тонет в мутноватом потоке «научных» работ, сообщающих народным массам о том, что авторы этих работ открыли для себя значение слова «эргономика».

Короче, ворчать я стал много. Старею... Да простят меня авторы процитированных работ.

Алексей Анохин

Заметки для сайта GOErgo

Американская организация GOErgo (The Global Organization of Ergonomics) (www.iienet2.org/GoErgo/), ориентированная на поддержку эргономической профессии и эргономистов, приглашает заинтересованных специалистов размещать на ее сайте:

- 1) обзоры и рецензии на интересные статьи по эргономике и человеческому фактору;
- 2) практические рекомендации и советы, которые можно обосновать существующими литературными источниками;
- 3) заметки о посещении международных конференций по эргономике.

Материалы должны быть написаны на английском и умещаться на один экран.