

tion in Education? [Электронный ресурс] // Open Education Resources: Innovation, Research and Practice. Athabasca: UNESCO, 2013. URL: <http://www.col.org/resources/publications/Pages/detail.aspx?PID=446> (дата обращения: 12.01.2018).

21. Downes, S., The Role of Open Education Resources in Personal Learning [Electronic resource] // Open Education Resources: Innovation, Research and Practice. Athabasca: UNESCO, 2013. URL: <http://www.col.org/resources/publications/Pages/detail.aspx?PID=446> (address date: 12.01.2018).

Сведения об авторах:

Голубева Галина Фёдоровна

Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского

К.п.с.н, доцент

ORCID

Тришин Александр Андреевич

Брянский государственный технический университет

магистрант

ORCID

tion in Education? [Electronic resource] // Open Education Resources: Innovation, Research and Practice. Athabasca: UNESCO, 2013. URL: <http://www.col.org/resources/publications/Pages/detail.aspx?PID=446> (address date: 12.01.2018).

21. Downes, S., The Role of Open Education Resources in Personal Learning [Electronic resource] // Open Education Resources: Innovation, Research and Practice. Athabasca: UNESCO, 2013. URL: <http://www.col.org/resources/publications/Pages/detail.aspx?PID=446> (address date: 12.01.2018).

Abstracts:

G.F. Golubeva

Petrovsky State University of Bryansk

Can. Psychol., Assistant Prof.

ORCID

A.A. Trishin

Bryansk State Technical University

Master degree student

ORCID

Статья поступила в редколлегию 19.01.2018 г.

Рецензент:

д.п.с.н., доцент

Калужского государственного университета

им. К.Э. Циолковского Арпентьева М.Р.

Статья принята к публикации 03.04.2018 г

УДК 331.015.11:004.5

DOI: 10.30987/article_5bf98b62c47c84.95349720

**П.И. Падерно
Н.А. Назаренко**

Эргономическая экспертиза пользовательских интерфейсов в разрабатываемых информационных системах

Рассмотрена проблема важности эргономической экспертизы пользовательского интерфейса разрабатываемых информационных систем. Приведены основные отечественные ГОСТы, регламентирующие вопросы разработки пользовательского интерфейса. Выявлено различие подходов к оценке качества пользовательского интерфейса со стороны операторов, разработчиков и эргономистов.

Ключевые слова: эргономическая экспертиза, стандартизация, пользовательские интерфейсы, информационные системы.

**P.I. Paderno
N.A. Nazarenko**

Ergonomic examination of user interfaces in developed information systems

The problem of user interface ergonomic examination significance of the information systems under development is considered. Basic domestic state standards regulating the problems of user interface development are shown. A difference in the approaches to the estimate of user interface quality of operators, designers and ergonomists is defined.

Keywords: ergonomic examination, standardization, user interfaces, information systems.

Введение

В современном мире с ростом возможностей информационных технологий, а также колоссального объема информации, обрушивающейся на пользователя, все чаще мы слышим фразы: «ошибка оператора», «авария по причине человеческого фактора», «не справился с управлением» и т. п. По данным статистики почти 80 % аварий вызваны тем, что пользователь по тем или иным причинам не справился с управлением вверенной ему системой, будь то автомобиль, самолет или, например, электростанция [1].

1. Проблемы стандартизации эргономических требований к пользовательским интерфейсам в информационных системах

Что же стоит за штампом «не справился с управлением...» Это означает, что пользователь не справился со своей задачей в определенных условиях, в данном месте и в конкретное время. Он не понял требований системы (не увидел предупреждающих сигналов или этих сигналов не было), перепутал сигналы системы, не успел произвести действий, предупреждающих аварию (алгоритм деятельности в экстремальных условиях не был разработан), не знал, как предотвратить возникшую ситуацию (не был обучен, не прошел профотбор и т. д.). И есть еще много других разных «не», напрямую связанных с эргономическим обеспечением разработки сложных технических и информационных систем, особой разновидностью которых являются системы специального назначения. Проектированию этого класса систем следует уделять повышенное внимание, потому что аварии в процессе их эксплуатации приводят к весьма серьезным последствиям, в том числе – человеческим жертвам.

Особую роль в процессе создания и разработки технических и информационных систем различного вида играет эргономическая экспертиза пользовательского интерфейса (ПИ). Эффективность и качество функционирования современных информационных систем во многом зависит от эргономического обеспечения деятельности их пользователей. Значительная часть разрабатываемых пользовательских интерфейсов (ПИ) предназначена для выполнения трудовой деятельности профессионалами в различных областях. Очевидно,

что от ПИ в огромной степени зависят функциональные возможности контроля и управления системой, эффективность, а также надежность деятельности человека-оператора [2, 3, 4, 5, 6]. Более того, ПИ способен существенно влиять на функциональное и эмоциональное состояние оператора, вызывая удовлетворение работой или же являясь источником стресса и психологического дискомфорта. Негативное влияние ПИ на состояние оператора объясняется такими факторами, как неоптимальное распределение функций между человеком и машиной, навязывание неадекватной нагрузки или темпа выполнения трудовой деятельности без учета человеческих возможностей и особенностей решаемых задач, неудобная организация взаимодействия между пользователем и системой. Например, слишком медленный темп трудовой деятельности оператора или длительное отсутствие задач может привести к монотонии и, как следствие, к утомляемости и сонливости, что отрицательно скажется не только на эффективности функционирования всей системы, но и на здоровье оператора [7].

Эффективный ПИ должен обеспечивать всестороннее использование потенциальных возможностей человека-оператора, технических и программных средств, высокую безошибочность и быстрдействие оператора в процессе применения ПИ по назначению. Хорошо спроектированный ПИ должен обеспечивать максимальный комфорт деятельности оператора, в том числе не должен приводить к неоправданному повышению напряженности деятельности, снижению уровня психологических, психофизиологических и физиологических характеристик, необходимых для эффективного и комфортного выполнения профессиональной деятельности.

Базовым условием достижения необходимого качества проектируемого ПИ является следование общепринятым и апробированным нормам, стандартам и руководствам в данной области. Стандартизация вопросов проектирования ПИ берет свое начало с конца 50-х – начала 60-х годов прошлого века. В 1960-е годы на Западе появляются первые руководства и стандарты в области ПИ, которые затем переводятся на русский язык и адаптируются к отечественным реалиям. Сегодня основными источниками международных стандартов в данной области являются Международная организация по стандартизации (ISO – International Standards Organization), Между-

народная электротехническая комиссия (IEC – International Electrotechnical Commission). Технический комитет ISO TC-159 издал более сотни стандартов по эргономике, из которых почти половина посвящена ПИ. Коллекция стандартов IEC также содержит несколько десятков документов, содержащих требования к ПИ – как к общецелевым, так и специализированным, например, к пунктам управления атомными электростанциями.

Помимо международных стандартов, во многих странах и отдельных отраслях промышленности этих стран создаются собственные национальные стандарты. Издателем таких стандартов в США является Национальный институт стандартов (ANSI – American National Standards Institute), в РФ – Федеральное агентство по техническому регулированию. Существенную роль в области национальной стандартизации вопросов ПИ играют военные ведомства, национальные авиационные комитеты, а также органы надзора в сфере ядерных и других опасных технологий. Так, в США приобрели огромную популярность серии руководств по ПИ, изданные Федеральной авиационной администрацией (FAA – Federal Aviation Administration) и Комиссией по ядерному регулированию (NRC – Nuclear Regulatory Commission), в Великобритании активно применяются стандарты серии Def Stan 00-25, выпущенные Министерством обороны. К сожалению, в РФ отсутствует практика использования военных стандартов, и эргономистам приходится прибегать либо к устаревшим ГОСТам 1970-х гг. (их на сегодняшний день чуть более 30), либо к иностранной литературе, которая не всегда согласуется с отечественными реалиями и культурными стереотипами.

Большое количество нормативных и справочных документов создает впечатление, что проектирование интерфейсов – рутинный процесс. Это не совсем так. Правила и рекомендации, содержащиеся в литературе, позволяют отбросить откровенно некорректные конструкторские решения, например, не писать красными буквами на синем фоне и не делать сенсорную кнопку на экране диаметром 3 мм. Допустим, при этом отсекается 20 % пространства возможных решений, но остается еще 80 %, среди которых есть как очень или просто плохие, так и очень или просто хорошие решения. Позиционирование результата проектирования в этой «положительной» области по сей день остается творческим процессом, основанным порой на труднофор-

мализуемых интуитивных решениях, озарениях и даже вкусе разработчика. В таблице 1 представлены основные ГОСТы РФ, связанные с проектированием и экспертизой ПИ.

Одной из основных особенностей эргономической экспертизы ПИ сложных систем является строгая ориентация на ГОСТы и нормативные документы. Это значит, что если в существующих ГОСТах что-то не предусмотрено или устарело, что при нынешнем положении российских стандартов далеко не редкость, то это может не приниматься во внимание разработчиками, а также лицами ответственными за приемку системы. Это зачастую усложняет эргономическую экспертизу и снижает ее эффективность.

2. Эмпирическая оценка степени значимости свойств интерфейса с позиций разработчиков, пользователей и эргономистов

На данный момент в нашей стране порядок и содержание эргономического обеспечения регламентирует ГОСТ РВ 29.00.002 «Система стандартов эргономических требований и эргономического обеспечения. Эргономическое обеспечение. Основные положения». Данный ГОСТ является обязательным для исполнения при создании систем специального назначения, а ответственным за его исполнение является главный конструктор. Кроме этого стандарта существует еще ряд нормативных документов, предъявляющих эргономические требования к сложным техническим системам, но, как всегда, они либо не успевают за прогрессом в области информационных технологий, либо являются ограничивающими и весьма незначительно сужают множество возможных вариантов построения ПИ. Последнее даёт возможность разработчикам создавать не очень удобные для пользователей и менее эффективные в работе системы, т. к. мнения разработчиков и операторов в определении важности различных показателей качества ПИ, влияющих на эффективность и удобство системы, существенно различаются, как показывает опыт проведения эргономических экспертиз.

Таблица 2 наглядно демонстрирует различие во взглядах на значимость для оператора различных свойств ПИ системы с точки зрения разработчиков системы, ее потенциальных пользователей и специалистов по эргономике.

1. Основные ГОСТы РФ по эргономике интерфейса

ГОСТ	Название
ГОСТ Р ИСО 9241-400-2013	Эргономика взаимодействия человек-система. Часть 400. Принципы и требования к устройствам физического ввода
ГОСТ Р ИСО 9241-306-2012	Эргономика взаимодействия человек-система. Часть 306. Методы оценки электронных видеодисплеев в условиях эксплуатации
ГОСТ Р ИСО 26800-2013	Эргономика. Общие принципы и понятия
ГОСТ Р ИСО 9241-300-2012	Эргономика взаимодействия человек-система. Часть 300. Введение в требования к электронным видеодисплеям
ГОСТ Р ИСО 9241-151-2014	Эргономика взаимодействия человек-система. Часть 151. Руководство по проектированию пользовательских интерфейсов сети Интернет
ГОСТ Р ИСО 9241-129-2014	Эргономика взаимодействия человек-система. Часть 129. Руководство по индивидуализации программного обеспечения
ГОСТ Р ИСО 1503-2014	Эргономика. Требования к пространственной ориентации и направлениям движения органов управления
ГОСТ Р ИСО 9241-920-2014	Эргономика взаимодействия человек-система. Часть 920. Руководство по проектированию осязательного взаимодействия
ГОСТ Р 55241.50-2014	Эргономика взаимодействия человек-система. Методы обеспечения пригодности использования в человеко-ориентированном проектировании
ГОСТ Р ИСО 9241-303-2012	Эргономика взаимодействия человек-система. Часть 303. Требования к электронным видеодисплеям
ГОСТ Р ИСО 7250-1-2013	Эргономика. Основные антропометрические измерения для технического проектирования. Часть 1. Определения и основные антропометрические точки
ГОСТ Р ИСО 9241-110-2009	Эргономика взаимодействия человек-система. Часть 110. Принципы организации диалога
ГОСТ Р ИСО 1503-2014	Эргономика. Требования к пространственной ориентации и направлениям движения органов управления
ГОСТ Р ИСО 9241-920-2014	Эргономика взаимодействия человек-система. Часть 920. Руководство по проектированию осязательного взаимодействия
ГОСТ Р 55241.50-2014	Эргономика взаимодействия человек-система. Методы обеспечения пригодности использования в человеко-ориентированном проектировании
ГОСТ Р ИСО 9241-303-2012	Эргономика взаимодействия человек-система. Часть 303. Требования к электронным видеодисплеям
ГОСТ Р ИСО 7250-1-2013	Эргономика. Основные антропометрические измерения для технического проектирования. Часть 1. Определения и основные антропометрические точки
ГОСТ Р ИСО 9241-110-2009	Эргономика взаимодействия человек-система. Часть 110. Принципы организации диалога
ГОСТ Р ИСО 15537-2009	Эргономика. Принципы отбора испытателей для проверки антропометрических свойств промышленной продукции и конструкций
ГОСТ Р ИСО 7731-2007	Эргономика. Сигналы опасности для административных и рабочих помещений. Звуковые сигналы опасности
ГОСТ Р ИСО 6385-2007	Эргономика. Применение эргономических принципов при проектировании производственных систем

Весовые коэффициенты, приведенные в этой таблице, были получены в ходе эргономической экспертизы специализированной человеко-машинной системы, в рамках которой трем группам экспертов (разработчикам, эргономистам и пользователям соответственно) была предложена для анализа и оценки

значимости ее элементов (получение и обработка экспертных оценок выполнялись в соответствии с модификацией метода анализа иерархий для группового принятия решения) иерархическая структура свойств ПИ, которая приведена на рисунке 1.

2. Экспертные оценки степени значимости свойств интерфейса с точки зрения их влияния на эффективность деятельности оператора

Показатели	Значимость (вес)		
	Разработчики	Эргономисты	Пользователи
Верхний уровень			
Расположение	0,097	0,261	0,371
Отображение	0,173	0,304	0,256
Функциональность	0,730	0,435	0,373
Нижний уровень			
Дислокация на дисплее	0,048	0,103	0,219
Взаимное расположение	0,048	0,103	0,152
Кодирование	0,029	0,080	0,089
Шрифт	0,024	0,126	0,086
Графические элементы	0,121	0,154	0,081
Настройка параметров отображения	0,099	0,103	0,078
Внутренняя структура	0,136	0,097	0,063
Время обновления (отклика)	0,233	0,114	0,145
Информативность	0,262	0,120	0,087

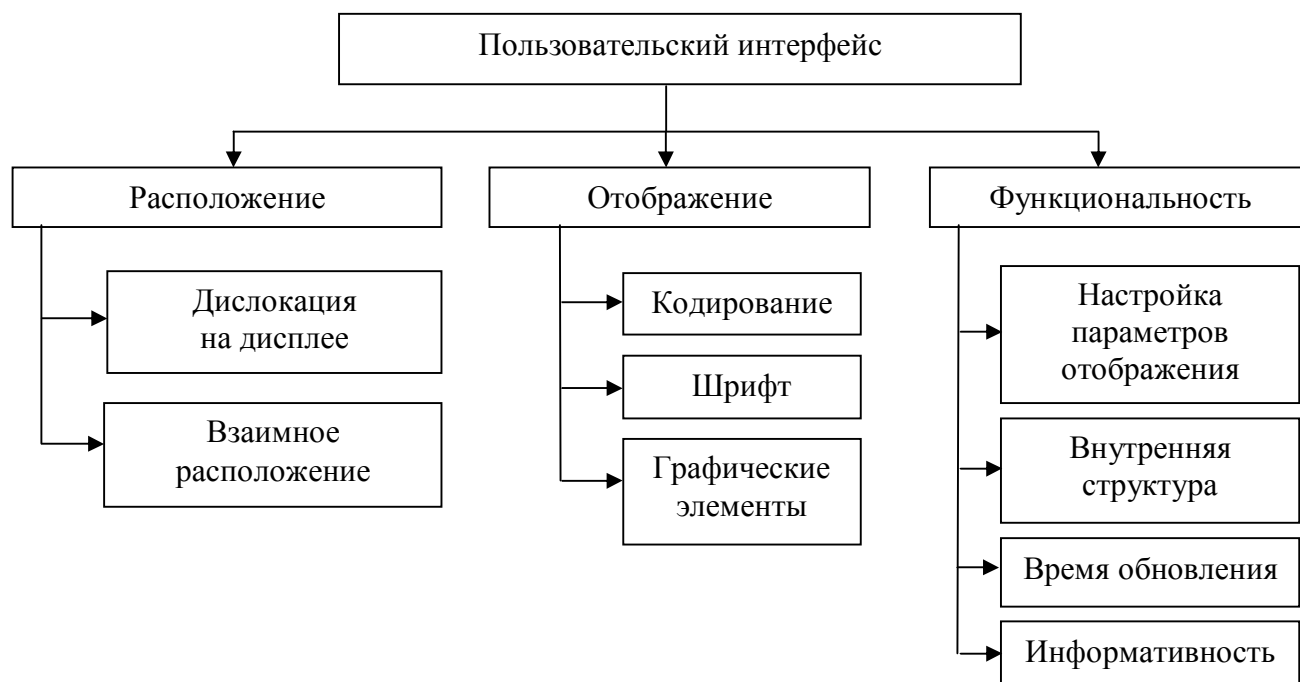


Рис. 1. Иерархия свойств пользовательского интерфейса

Из таблицы 2 видно, что эргономисты могут выступать связующим звеном между операторами и разработчиками, поскольку их мнение о значимости приведенных в таблице показателей лежит между мнениями операторов и разработчиков, однако ближе все же к мнению операторов. Следует акцентировать внимание на том, что для операторов очень важно соответствие расположения информационных блоков и управляющих элементов алгоритму выполняемой деятельности, а представление информации является второстепенным. В то время как эргономисты считают особенно важным именно представление информации. Такое различие во мнениях связано с тем, что эргономисты больше внимания уделяют эффективности представления информации и здоровью операторов, нежели удобству и логическому соответствию элементов интерфейса алгоритму деятельности. Исследования в данной области показывают [8], что при длительной работе операторы перестают обращать внимание на некоторые несоответст-

вия в расположении блоков алгоритму деятельности, вырабатывая определенные привычки и стереотипы, что незначительно скажется на снижении эффективности функционирования системы.

Заключение

Специалисты, проводящие эргономическую экспертизу, далеко не всегда имеют возможность пообщаться с будущими квалифицированными пользователями системы, лично провести необходимые опросы и исследования. В этом случае приходится полагаться на психологические и эргономические исследования и накопившийся опыт, а также «заменять» реальных пользователей на близких к ним, например, на пользователей аналогичных систем. Естественно, подобный подход несколько снижает результаты экспертизы и проектирования, но все же дает гораздо лучшие результаты, нежели вовсе отказ от нее.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Анохин А.Н., Острейковский В.А. Вопросы эргономики в ядерной энергетике. М.: Энергоатомиздат, 2001. 344 с.
2. Ашерев А.Т., Капленко С.А., Чубук В.В. Эргономика информационных технологий. Харьков: ХГЭУ, 2000. 221 с.
3. Дергачев К.В. Проектирование человеко-машинного интерфейса: Учебное пособие / К.В. Дергачев.-Брянск: БГТУ, 2016. 120с.
4. Дергачев К.В., Кондратенко С.В., Спасенников В.В. Эргономическое обеспечение разработки дизайна логотипов // Труды Академии технической эстетики и дизайна.-2017.-№1.-С.41-46
5. Краснова А.И., Назаренко Н.А., Падерно П.И. Человеческий фактор в информационных системах: учеб.пособие. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2008. 80 с.
6. Падерно П.И., Бурков Е.А., Назаренко Н.А. Качество информационных систем: учебник. Издательство «Академия», 2015. 280 с.
7. Падерно П.И., Попечителев Е.П. Надежность и эргономика биотехнических систем. СПб.: Элмор, 2007. 264 с.
8. Эргономическое проектирование: учеб.пособие. / Бурков Е.А., Назаренко Н.А., Падерно П.И. и др. СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2014. 64 с.

Сведения об авторах:

Падерно Павел Иосифович
Санкт-Петербургский государственный
электротехнический университет
«ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина),
гор. Санкт-Петербург (Россия)

REFERENCES

1. Anokhin, A.N., Ostreikovskiy V.A. *Ergonomics Problems in Nuclear Power*. M.: Energoatomizdat, 2001. pp. 344.
2. Asherov A.T., Kaplenko S.A., Chubuk V.V. *Ergonomics of Information Technologies*. Kharkov: KSPU, 2000. pp. 221.
3. Dergachyov K.V. *Man-Machine Interface Design: manual* / K.V. Dergachyov. – Bryansk: BSTU, 2016. pp. 120.
4. Dergachyov K.V., Kondratenko S.V., Spasennikov V.V. Ergonomic support of logotype design // *Proceedings of the Academy of Technical Esthetics and Design*. – 2017. – No.1. – pp. 41-46.
5. Krasnova A.I., Nazarenko N.A., Paderno P.I. *Anthropogenic Factor in Information Systems: manual*. S-Pb.: Publishing House of S-PbSETU “LETI”, 2008. pp. 80.
6. Paderno P.I., Burkov E.A., Nazarenko N.A. *Information System Quality: textbook*. “Academician” Publishing house, 2015. pp. 280.
7. Paderno P.I., Popechitelev E.P. *Reliability and Ergonomics of Bio-technical Systems*. S-Pb.: Edmor, 2007. pp. 264.
8. *Ergonomic Design: manual* / Burkov E.A., Nazarenko N.A., Paderno P.I. et al. S-Pb.: Publishing House of S-Pb SETU “LETI”, 2014. pp. 64.

Abstracts:

P.I. Paderno
Uliyanov (Lenin) State
Electro-Technical University
of Saint-Petersburg,
Saint-Petersburg

профессор кафедры инженерной психологии
и эргономики,
доктор технических наук, профессор
Тел. 8-812-346-17-19
E-mail: pipaderno@list.ru
ORCID

Назаренко Николай Александрович
Санкт-Петербургский государственный
электротехнический университет
«ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина),
гор. Санкт-Петербург (Россия)
кандидат технических наук, доцент
Тел. 8-812-346-17-19
E-mail: nikolas@ergoit.ru
ORCID

Prof of the Dep. "Engineering Psychology
and Ergonomics"
D. Eng., Prof.,
Тел. 8-812-346-17-19
E-mail: pipaderno@list.ru
ORCID

N.A. Nazarenko
Uliyanov (Lenin) State
Electro-Technical University
of Saint-Petersburg,
Saint-Petersburg
Can. Eng., Assistant Prof.
Тел. 8-812-346-17-19
E-mail: nikolas@ergoit.ru
ORCID

Статья поступила в редколлегию 12.02.2018 г.

Рецензент:

д.пс.н., профессор

Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена

Худяков А.И.

Статья принята к публикации 06.04.2018 г.

УДК 159.9.: 331.015.11

DOI: 10.30987/article_5bf98b613e2d23.85618006

**М.А. Суценко,
А.И. Худяков**

Координатно – социограмный анализ межличностной напряженности на основе аутосоциометрического моделирования интерактивного взаимодействия

В статье рассмотрены принципы формирования социально-перцептивных компетенций в процессе восприятия комического. Показана и эмпирически проверена возможность использования репертуарного теста личностных конструктов для диагностики социально-перцептивных способностей. Приведены результаты экспериментального аутосоциометрического оценивания группового взаимодействия мультипликационных персонажей. Намечены перспективы использования интерактивных технологий в процессе формирования социально-перцептивных компетенций студентов-дизайнеров.

Ключевые слова: мультипликационные персонажи, статусно-ролевые позиции, аутосоциометрическое оценивание, персональные социометрические индексы, ролевой тест личностных конструктов.

**M.A. Sushchenko
A.I. Khudyakov**

Coordinate sociogram analysis of interpersonal stress based on autosociometric modeling of interactive interaction

The paper reports the principles of the social perceptive competence formation during comic perception. A possibility of the application of repertoire test of personal structures for the diagnostics of social perceptive capabilities is shown and empirically tested. The results of the experimental autosociometric estimate of the cartoon character group interaction are shown. The outlooks in the use of interactive technologies in the course of the social perceptive competences formation in designer- students are outlined.

Keywords: cartoon characters, status-role positions, autosociometric estimate, personal sociometric indices, role test of person structures.