

Международный открытый форум

УДК 159.9:331.015.11

DOI:

С.А. Богомолов, В.В. Спасенников

ПРОБЛЕМЫ СТАНДАРТИЗАЦИИ ЭРГОНОМИЧЕСКИХ ТРЕБОВАНИЙ В ПРОЦЕССЕ СОЗДАНИЯ НОВЫХ СИСТЕМ, ИЗДЕЛИЙ И ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Рассмотрены основные направления работы в сфере стандартизации эргономического обеспечения разработки и эксплуатации новых систем, изделий и технологий. Освещена история конверсионных разработок эргономического обеспечения создания образцов вооружения и военной техники. Показано, что разработка стандартов по эргономи-

ке как на международном, так и на национальном уровнях идет крайне медленно, что отрицательно сказывается на конкурентоспособности выпускаемой промышленной продукции.

Ключевые слова: стандартизация, эргономическое обеспечение, нормы и требования, система «человек – техника – среда».

S.A. Bogomolov, V.V. Spasennikov

ERGONOMIC REQUIREMENTS STANDARDIZATION PROBLEMS DURING FORMATION OF NEW SYSTEMS, PRODUCTS AND INNOVATION TECHNOLOGIES

The paper reports the consideration of basic directions of the work in the field of the ergonomic support standardization of the development and operation of new systems, products and technologies. The story of conversion elaborations of ergonomic support for the sample creation of armament and military engineering is covered. It is shown that the development of

standards on ergonomics both at the international level and the national one is too slow, that has a negative impact upon competitive ability of industrial produce manufactured.

Key words: standardization, ergonomic support, standards and requirements, “man – techniques – environment” system.

Анализ отечественных и зарубежных исследований в сфере эргономики и дизайна показывает, что стандартизация является эффективным средством управления проектированием систем «человек – техника – среда», а также условий их функционирования. Соблюдение как общих, так и частных эргономических требований обеспечивает высокую эффективность операторской деятельности в человеко-машинных комплексах, способствует созданию комфортных и безопасных условий труда, сохранению здоровья и поддержанию необходимого уровня работоспособности [1; 5; 8; 11; 19 и др.].

Стандартизация эргономических норм и требований, как показано в целом ряде исследований [9; 13; 14; 16], предполагает систематическое осуществление следующего комплекса работ:

– сбор, оценка достоверности и систематизация эргономических данных, установление причинно-следственных связей и функциональных зависимостей между ними;

– анализ надёжности и валидности методов получения эмпирических данных;

– выявление запросов практики, определение практической значимости получаемой эмпирической и экспертной информации;

– унификация понятийно-категориального аппарата, методов и средств получения, обработки и хранения данных.

После распада СССР эргономические стандарты разрабатываются главным образом на основе международных стандартов ИСО (Международной организации по стандартизации).

В процессе проектирования новых систем, изделий и технологий эргономическое обеспечение разработки, как правило, отсутствует, и эргономика является скорее модным словом, чем инструментом. Тем не менее разработчики пытаются назвать свои изделия эргономичными в интересах формирования положительных установок потребителей при продвижении продукции на рынок. Анализ показывает, что в большинстве случаев разработчики и производители не имеют представления о существовании высокоуровневых стандартов по общим принципам проектирования, таких

как ИСО 2082 «Эргономика изделий повседневного использования». Данные стандарты представляют собой общие положения и рекомендации, которые не являются исчерпывающими для систем, изделий и технологий, поэтому необходимость в разработке частных эргономических требований и специализированных стандартов остаётся. На постсоветском пространстве специализированные стандарты являются морально устаревшими. Так, ГОСТ по холодильным установкам датируется 1987 годом, по электрическим чайникам – 1981 годом. В отечественных исследованиях по эргономике показано, что с учетом сроков материализации научных идей стандарты на конечные системы и изделия необходимо пересматривать и актуализировать не реже чем один раз в 10 лет, исходя из тенденций эргономического обеспечения разработки и эксплуатации промышленной продукции [16].

Объемы и темпы работ по стандартизации в сфере эргономики являются явно

недостаточными. Количество национальных стандартов, создаваемых на базе международных, составляет от семи до двенадцати в год, что делает Россию одной из отстающих стран с точки зрения конкурентоспособности разрабатываемых систем, изделий и технологий [3; 6; 8; 13; 22 и др.].

В табл. 1 приведен перечень из 89 основных межгосударственных и национальных стандартов по эргономике, используемых отечественными разработчиками и производителями в процессе эргономического обеспечения создания и эксплуатации систем, изделий и технологий.

Ввиду того что эргономика объединяет в себе такие науки, как системная инженерия (системотехника), дизайн и художественное конструирование, техническая эстетика, физиология и психология труда, гигиена и безопасность труда, анатомия и антропометрия, такое количество стандартов является недостаточным [2; 5; 10; 18; 23 и др.].

Таблица 1

Перечень основных национальных и межгосударственных стандартов по эргономике

№ п/п	Обозначение	Наименование стандарта
1	ГОСТ 30.001-83	Система стандартов эргономики и технической эстетики. Основные положения
2	ГОСТ 20.39.108-85	Комплексная система общих технических требований. Требования по эргономике, обитаемости и технической эстетике. Номенклатура и порядок выбора
3	ГОСТ 29.05.006-85	Система стандартов эргономических требований и эргономического обеспечения. Трубки электронно-лучевые приемные. Общие эргономические требования
4	ГОСТ 27472-87	Средства автотранспортные специализированные. Охрана труда, эргономика. Требования
5	ГОСТ 27626-88	Лицевые части авиационных индикаторов и приборов. Общие эргономические требования
6	ГОСТ 28392-89	Мнемосхемы авиационные. Общие эргономические требования
7	ГОСТ Р 29.05.008-96	Система стандартов эргономических требований и эргономического обеспечения. Рабочее место диспетчера служб управления воздушным движением. Общие эргономические требования
8	ГОСТ Р 29.08.004-96	Система стандартов эргономических требований и эргономического обеспечения. Рабочее место диспетчера служб управления воздушным движением. Методы оценки соответствия общим эргономическим требованиям
9	ГОСТ Р 50923-96	Дисплеи. Рабочее место оператора. Общие эргономические требования и требования к производственной среде. Методы измерения

Продолжение табл. 1

№ п/п	Обозначение	Наименование стандарта
10	ГОСТ Р 51341-99	Безопасность машин. Эргономические требования по конструированию средств отображения информации и органов управления. Часть 2. Средства отображения информации
11	ГОСТ Р 50949-2001	Средства отображения информации индивидуального пользования. Методы измерений и оценки эргономических параметров и параметров безопасности
12	ГОСТ ИСО 8995-2002	Принципы зрительной эргономики. Освещение рабочих систем внутри помещений
13	ГОСТ Р ЕН 614-1-2003	Безопасность оборудования. Эргономические принципы конструирования. Часть 1. Термины, определения и общие принципы
14	ГОСТ Р 52324-2005	Эргономические требования к работе с визуальными дисплеями, основанными на плоских панелях. Часть 2. Эргономические требования к дисплеям с плоскими панелями
15	ГОСТ Р ИСО 9241-1-2007	Эргономические требования к проведению офисных работ с использованием видеодисплейных терминалов (VDTs). Часть 1. Общее введение
16	ГОСТ Р ИСО 6385-2007	Эргономика. Применение эргономических принципов при проектировании производственных систем
17	ГОСТ Р ИСО 7731-2007	Эргономика. Сигналы опасности для административных и рабочих помещений. Звуковые сигналы опасности
18	ОСТ Р ИСО 11399-2007	Эргономика тепловой окружающей среды. Принципы и применение признанных международных стандартов
19	ГОСТ Р ИСО 13406-1-2007	Эргономические требования к проведению офисных работ с использованием плоскпанельных терминалов. Часть 1. Введение
20	ГОСТ Р ИСО 15534-3-2007	Эргономическое проектирование машин для обеспечения безопасности. Часть 3. Антропометрические данные
21	ГОСТ Р ИСО/ТУ 13732-2-2008	Эргономика термальной среды. Методы оценки реакции человека при контакте с поверхностями. Часть 2. Контакт с поверхностью умеренной температуры
22	ГОСТ Р ИСО 8996-2008	Эргономика термальной среды. Определение скорости обмена веществ
23	ГОСТ Р ИСО 9886-2008	Эргономика термальной среды. Оценка температурной нагрузки на основе физиологических измерений
24	ГОСТ Р ИСО 11226-2008	Система стандартов безопасности труда. Эргономика. Ручная обработка грузов. Статические рабочие положения. Общие требования
25	ГОСТ Р 53452-2009/ISO /TR 19358:2002	Эргономика. Проектирование и применение испытаний речевых технологий
26	ГОСТ Р ИСО 7730-2009	Эргономика термальной среды. Аналитическое определение и интерпретация комфортности теплового режима с использованием расчета показателей PMV и PPD и критериев локального теплового комфорта
27	ГОСТ Р ИСО 9355-1-2009	Эргономические требования к проектированию дисплеев и механизмов управления. Часть 1. Взаимодействие с человеком

Продолжение табл. 1

№ п/п	Обозначение	Наименование стандарта
28	ГОСТ Р ИСО 9355-2-2009	Эргономические требования к проектированию дисплеев и механизмов управления. Часть 2. Дисплеи
29	ГОСТ Р 53453-2009/ISO / TS 14415:2005	Эргономика термальной среды. Применение требований стандартов к людям с особыми требованиями
30	ГОСТ Р ИСО 15534-1-2009	Эргономическое проектирование машин для обеспечения безопасности. Часть 1. Принципы определения размеров проемов для доступа всего тела человека внутрь машины
31	ГОСТ Р ИСО 9241-110-2009	Эргономика взаимодействия «человек-система». Часть 110. Принципы организации диалога
32	ГОСТ Р 53454.1-2009/ISO/TS 20646-1:2004	Эргономические процедуры оптимизации локальной мышечной нагрузки. Часть 1. Рекомендации по снижению нагрузки
33	ГОСТ Р ИСО 9241-2-2009	Эргономические требования к проведению офисных работ с использованием видеодисплейных терминалов (VDT). Часть 2. Требования к производственному заданию
34	ГОСТ Р ИСО 9241-4-2009	Эргономические требования к проведению офисных работ с использованием видеодисплейных терминалов (VDT). Часть 4. Требования к клавиатуре
35	ГОСТ Р ИСО 9241-5-2009	Эргономические требования к проведению офисных работ с использованием видеодисплейных терминалов (VDT). Часть 5. Требования к расположению рабочей станции и осанке оператора
36	ГОСТ Р ИСО 15537-2009	Эргономика. Принципы отбора испытателей для проверки антропометрических свойств промышленной продукции и конструкций
37	ГОСТ Р ИСО 10075-2-2009	Эргономические принципы обеспечения адекватности умственной нагрузки. Часть 2. Принципы проектирования
38	ГОСТ Р ИСО 10075-3-2009	Эргономические принципы обеспечения адекватности умственной нагрузки. Часть 3. Принципы и требования к методам измерений и оценке умственной нагрузки
39	ГОСТ Р ИСО 11228-1-2009	Система стандартов безопасности труда. Эргономика. Ручная обработка грузов. Часть 1. Поднятие и переноска. Общие требования
40	ГОСТ Р ИСО 9241-11-2010	Эргономические требования к проведению офисных работ с использованием видеодисплейных терминалов (VDT). Часть 11. Руководство по обеспечению пригодности использования
41	ГОСТ Р ИСО 14915-1-2010	Эргономика мультимедийных пользовательских интерфейсов. Часть 1. Принципы проектирования и структура
42	ГОСТ Р ИСО 11064-7-2010	Эргономическое проектирование центров управления. Часть 7. Принципы оценки
43	ГОСТ Р ИСО 15536-1-2010	Эргономика. Компьютерные манекены и модели тела. Часть 1. Общие требования
44	ГОСТ Р ИСО 15536-2-2010	Эргономика. Компьютерные манекены и модели тела. Часть 2. Верификация функций и валидация размеров компьютерного манекена для систем моделирования

Продолжение табл. 1

№ п/п	Обозначение	Наименование стандарта
45	ГОСТ Р ИСО 9355-3-2010	Эргономические требования к проектированию дисплеев и механизмов управления. Часть 3. Механизмы управления
46	ГОСТ Р 53962.1-2010/ISO/TS 14505-1:2007	Эргономика термальной среды. Оценка термальной среды в транспортном средстве. Часть 1. Принципы и методы оценки термального стресса
47	ГОСТ Р ИСО 14505-3-2010	Эргономика термальной среды. Оценка термальной среды в транспортном средстве. Часть 3. Оценка температурного комфорта с привлечением испытуемых
48	ГОСТ Р ИСО 10075-2011	Эргономические принципы обеспечения адекватности умственной нагрузки. Основные термины и определения
49	ГОСТ Р ИСО 15534-2-2011	Эргономическое проектирование машин для обеспечения безопасности. Часть 2. Принципы определения размеров отверстий доступа
50	ГОСТ Р ИСО 16121-1-2011	Эргономика транспортных средств. Требования к рабочему месту водителя автобуса. Часть 1. Основные требования
51	ГОСТ Р ИСО 16121-2-2011	Эргономика транспортных средств. Требования к рабочему месту водителя автобуса. Часть 2. Обзорность
52	ГОСТ Р ИСО 16121-3-2011	Эргономика транспортных средств. Требования к рабочему месту водителя автобуса. Часть 3. Информационные устройства и элементы управления
53	ГОСТ Р ИСО 16121-4-2011	Эргономика транспортных средств. Требования к рабочему месту водителя автобуса. Часть 4. Рабочая среда кабины
54	ГОСТ Р ИСО 20282-1-2011	Эргономика изделий повседневного использования. Часть 1. Требования к конструкции элементов управления с учетом условий использования и характеристик пользователя
55	ГОСТ Р ИСО 4040-2011	Эргономика транспортных средств. Расположение элементов ручного управления, индикаторов и сигнализаторов в автомобиле
56	ГОСТ Р ИСО 12214-2011	Эргономика транспортных средств. Стереотипы направленных движения для элементов ручного управления автомобиля
57	ГОСТ Р ИСО 15535-2012	Эргономика. Основные требования к созданию антропометрических баз данных
58	ГОСТ Р 55241.1-2012/ISO/TR 9241-100:2010	Эргономика взаимодействия «человек - система». Часть 100. Введение в стандарты, относящиеся к эргономике программных средств
59	ГОСТ Р ИСО 9241-210-2012	Эргономика взаимодействия «человек - система». Часть 210. Человеко-ориентированное проектирование интерактивных систем
60	ГОСТ Р 55241.3-2012	Эргономика взаимодействия «человек - система». Часть 308. Дисплей с электронной эмиссией за счет поверхностной проводимости (SED)
61	ГОСТ Р 55241.2-2012/ISO/TR 9241-309:2008	Эргономика взаимодействия «человек - система». Часть 309. Дисплей на органических светоизлучающих диодах
62	ГОСТ Р 55241.4-2012	Эргономика взаимодействия «человек - система». Часть 310. Видимость, эстетичность и эргономичность дефектов пикселей

Продолжение табл. 1

№ п/п	Обозначение	Наименование стандарта
63	ГОСТ Р 55236.2-2012/ ISO/ TS 20282-2:2006	Эргономика изделий повседневного использования. Часть 2. Метод испытаний изделий с интуитивно понятным управлением
64	ГОСТ Р 55236.3-2012/ ISO/ PAS 20282-3:2007	Эргономика изделий повседневного использования. Часть 3. Метод испытаний потребительских товаров
65	ГОСТ Р 55236.4-2012/ ISO/ PAS 20282-4:2007	Эргономика изделий повседневного использования. Часть 4. Метод испытаний для проверки удобства установки и монтажа
66	ГОСТ Р ИСО 15007-1- 2012	Эргономика транспортных средств. Оценка зрительного поведения водителя с учетом информационно-управляющей системы транспортного средства. Часть 1. Определения и параметры
67	ГОСТ Р 55237.2- 2012/ISO/ TS 15007-2:2001	Эргономика транспортных средств. Оценка зрительного поведения водителя с учетом информационно-управляющей системы транспортного средства Часть 2. Оборудование и процедуры
68	ГОСТ Р 55237.1-2012/ ISO/ TS 16951:2004	Эргономика транспортных средств. Эргономические аспекты информационно-управляющей системы транспортного средства. Процедуры определения приоритета сообщений водителю
69	ГОСТ Р ИСО 15005- 2012	Эргономика транспортных средств. Эргономические аспекты информационно-управляющей системы транспортного средства. Принципы управления диалогом и процедуры проверки соответствия
70	ГОСТ Р ИСО 15006- 2012	Эргономика транспортных средств. Эргономические аспекты информационно-управляющей системы транспортного средства. Требования к представлению звуковой информации внутри транспортного средства
71	ГОСТ Р ИСО 15008- 2012	Эргономика транспортных средств. Эргономические аспекты информационно-управляющей системы транспортного средства. Требования к представлению визуальной информации внутри транспортного средства и методы их проверки
72	ГОСТ Р ИСО 24500- 2012	Эргономическое проектирование. Звуковые сигналы в потребительских товарах
73	ГОСТ Р ИСО 24501- 2012	Эргономическое проектирование. Уровни звукового давления сигналов в потребительских товарах
74	ГОСТ Р ИСО 24502- 2012	Эргономическое проектирование. Требования к яркости и контрастности цветных источников света для людей различных возрастных категорий
75	ГОСТ EN 894-1-2012	Безопасность машин. Эргономические требования к оформлению индикаторов и органов управления. Часть 1. Общие руководящие принципы при взаимодействии оператора с индикаторами и органами управления
76	ГОСТ EN 894-3-2012	Безопасность машин. Эргономические требования к оформлению индикаторов и органов управления. Часть 3. Органы управления

Окончание табл. 1

№ п/п	Обозначение	Наименование стандарта
77	ГОСТ EN 614-2-2012	Безопасность машин. Эргономические принципы проектирования. Часть 2. Взаимосвязь между конструкцией машин и рабочими задачами
78	ГОСТ 31608-2012	Машины напольного безрельсового электрифицированного транспорта. Рабочее место водителя. Общие эргономические требования
79	ГОСТ Р ИСО 7250-1-2013	Эргономика. Основные антропометрические измерения для технического проектирования. Часть 1. Определения и основные антропометрические точки
80	ГОСТ Р ИСО 9241-400-2013	Эргономика взаимодействия «человек - система». Часть 400. Принципы и требования к устройствам физического ввода
81	ГОСТ Р ИСО 9921-2013	Эргономика. Оценка речевой связи
82	ГОСТ Р ИСО 11064-6-2013	Эргономическое проектирование центров управления. Часть 6. Требования к окружающей среде
83	ГОСТ Р ИСО 13732-3-2013	Эргономика термальной среды. Методы оценки реакции человека при контакте с поверхностями. Часть 3. Контакт с холодными поверхностями
84	ГОСТ Р ИСО 14505-2-2013	Эргономика термальной среды. Оценка термальной среды в транспортном средстве. Часть 2. Определение эквивалентной температуры
85	ГОСТ Р ИСО 14915-2-2013	Эргономика мультимедийных пользовательских интерфейсов. Часть 2. Навигация и управление мультимедийными средствами
86	ГОСТ Р ИСО 24503-2013	Эргономическое проектирование. Тактильные точки и штрихи на потребительских товарах
87	ГОСТ Р ИСО 28802-2013	Эргономика физической среды. Оценка физической среды на основе измерений физических характеристик и субъективных оценок людей
88	ГОСТ Р ИСО 20685-2013	Эргономика. Методология трехмерного сканирования для разработки совместимых с международными антропометрических баз данных
89	ГОСТ РВ 0029-05.024-2014	Система стандартов эргономических требований и эргономического обеспечения. Автоматизированное рабочее место оператора образца военной техники. Общие эргономические требования

Как видно из табл. 1, основной проблемой эргономической стандартизации является отсутствие стандартов по целому ряду важных направлений, таких как:

- авиационная и космическая эргономика;
- психология труда в экстремальных условиях деятельности;

- эргономика для лиц с ограниченными возможностями;
- эргономика систем и изделий бытового назначения.

По нашему мнению, стандартизация в сфере эргономики и дизайна может рассматриваться и как самостоятельное научное направление в интересах получения новых знаний, и как промежуточная дея-

тельность по внедрению стандартов для эффективного управления экономическими и социальными процессами.

Перспективным направлением работ по стандартизации является эргономическая оценка (экспертиза) стандартов, которая служит одним из способов повышения их качества. Она должна принимать значительно большие масштабы в связи с увеличивающимся количеством разработок стандартов на изделия, в которых от эргономических показателей существенно зависит качество изделия в целом [4; 7; 12; 17; 24].

В табл. 2 представлена разработанная в отечественной военной эргономике советского периода многоуровневая система разработки нормативно-технической документации, отражающая основные направления эргономического обеспечения создания и эксплуатации образцов вооружения и военной техники. Разработанная конверсионная система нормативно-технической документации по эргономике базируется на обеспечении таких частных показателей эргономичности техники, как управляемость, осваиваемость, обслуживаемость и обитаемость. Методология их оценки раскрыта в работах [1; 6; 13; 14; 18; 21; 24].

Представленные в табл. 2 направления конверсионной разработки эргономических стандартов основаны на следующем определении эргономического обеспечения: «Эргономическое обеспечение – это комплекс взаимосвязанных мероприятий, методов и средств, направленных на повышение качества функционирования и сокращение сроков освоения изделий и систем за счет рационального согласования характеристик человека, характеристик технических средств и параметров рабочей среды» [24].

В терминологическом стандарте ГОСТ 0100-001-2008 даны определения эргономического обеспечения (ЭО) разработки образца и ЭО эксплуатации образца:

1. ЭО разработки образца – совокупность организационно-технических мероприятий, направленных на учет возможностей человека при исследовании и обосновании разработки, собственно разработке и производстве образца.

2. ЭО эксплуатации образца – совокупность организационно-технических ме-

роприятий, направленных на обеспечение требуемого качества деятельности оператора и его профессионального долголетия в процессе эксплуатации образца в интересах достижения требуемой эффективности применения образца.

Как показано в наших исследованиях [11; 12; 14; 18 и др.], основой обоснования эргономических требований на ранних стадиях проектирования систем «человек – техника – среда» является моделирование операторской деятельности с учетом ряда специальных способностей:

1. Функционирование моделей с целью разработки эргономических требований к процессу деятельности и оценки ее качества представляет моделирование целостной деятельности, т.е. охватывает всю возможную совокупность операций (действий), выполняемых оператором.

2. Модели целостной деятельности могут включать в свой состав модель имитации поведения человека в ходе деятельности. В этом случае задачей математической модели является только получение информации, необходимой для деятельности оператора, и постоянная оценка её качества.

3. Модель должна содержать описание деятельности оператора в виде логико-временной последовательности операций, учитывающей алгоритм деятельности во всём возможном диапазоне условий с обязательным контролем интервалов в работе, вызванных функционированием технических средств и деятельностью взаимодействующих с ними операторов.

4. Характеристики деятельности оператора, воспроизводимые в моделях, должны сохранять свойственную им нестационарность и нелинейность для обеспечения объективности анализа влияния деятельности на показатели качества системы и получения полного представления о динамическом взаимодействии ее элементов.

Следует отметить, что моделирование деятельности на ранних стадиях проектирования систем осуществляют крайне редко. Стандарты становятся эффективным средством решения прикладных задач эргономики в тех случаях, когда их применение сочетается с решением задачи содержательного моделирования деятельности человека и условий ее осуществления.

Таблица 2

Основные направления конверсионной разработки эргономического обеспечения создания и эксплуатации систем, изделий и технологий

Первый уровень	Разработка основополагающих стандартов				
	Система стандартных справочных данных по человеческому фактору; стандартизация эргономических норм, требований и показателей; объекты стандартизации в эргономике; методы определения функциональных зависимостей в системе «человек – техника – среда»; классификация видов деятельности в системе «человек – техника – среда»; основные положения эргономического обеспечения разработки и эксплуатации систем, изделий и технологий				
Второй уровень	Классификация и разработка номенклатуры общих эргономических требований			Классификация и разработка номенклатуры показателей качества	Разработка основных положений эргономической оценки качества
	к организации деятельности	к техническим средствам деятельности	к условиям функционирования системы		
Третий уровень	Алгоритмы деятельности; информационное обучение деятельности; методы профобучения; режим труда и отдыха; размещение рабочих мест	Конструкция рабочего места; пространственная организация рабочего места; структура информационной модели; элементы рабочего места	Физико-химические и психофизиологические условия внешней среды	Групповые показатели эргономичности	Методы оценки (экспертный, расчетный, экспериментальный); методы определения веса эргономической оценки в общей оценке качества; методы назначения весов эргономических показателей; методы подготовки специалистов по экспертной эргономической оценке
Четвертый уровень				Единичные показатели управляемости, освоенности, обслуживаемости, обитаемости	
Пятый уровень	Внедрение эргономических норм и требований в стандарты на технические требования к системам, изделиям и технологиям			Внедрение эргономических показателей качества в стандарты на аттестуемую продукцию	

Только в этом случае использование стандартов позволит обеспечить высокий эргономический уровень разработки систем, изделий и технологий.

Эргономика, дизайн, техническая эстетика давно доказали свою пользу и практичность. Проектирование систем, изделий и технологий без учета эргономических знаний приводит к тому, что неэргономичные проекты в современных условиях об-

речены на провал: они не пользуются спросом у потребителей, вызывают незапланированные затраты, способствуют возникновению аварий и катастроф, отрицательно влияют на здоровье и благополучие людей. Для эффективного развития стандартизации в области эргономики и дизайна нужна заинтересованность всех сторон: государства, бизнеса и экспертного сообщества.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Багрецов, С.А. Техничко-экономическое обоснование требований к системам функциональной диагностики операторов современных человеко-машинных комплексов / С.А. Багрецов, Ю.А. Шашлюк // Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики. - 2015. - № 1 (72). - С. 52-59.
2. Великанов, В.С. Возможности виртуального прототипирования в эргономическом реинжиниринге рабочих мест горных и строительных машин / В.С. Великанов // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. - 2017. - № 5-2. - С. 211-216.
3. Волков, Е.А. Изучение эргономических характеристик технологических машин как фактора оценки эффективности системы «человек — машина — среда» / Е.А. Волков // Безопасность труда в промышленности. - 2013. - № 6. - С. 32-34.
4. Назаренко, Н.А. Подготовка и переподготовка эргономистов / Н.А. Назаренко, П.И. Падерно, И.Г. Городецкий // Человеческий фактор в сложных технических системах и средах: тр. 2-й междунар. науч.-практ. конф. - 2016. - С. 58-65.
5. Данилов, О.Е. Эргономика обучающихся человеко-машинных систем / О.Е. Данилов // Дистанционное и виртуальное обучение. - 2016. - № 8 (110). - С. 25-31.
6. Евенко, В.В. Проблема объекта в отечественных инженерно-психологических и эргономических исследованиях: ретроспективный анализ / В.В. Евенко, Н.В. Женчевская, В.В. Спасенников // Инновационные методы и модели в экономической психологии, эргономике, производственном менеджменте: материалы всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием. - 2013. - С. 35-57.
7. Ерохин, Д.В. Формирование общекультурных и профессиональных компетенций в процессе подготовки магистрантов по профилю «Инновационный менеджмент» / Д.В. Ерохин, В.В. Спасенников // Менеджмент в России и за рубежом. - 2014. - № 6. - С. 61-70.
8. Женчевская, Н.В. Сравнительный анализ охраны результатов инновационной деятельности в России и за рубежом / Н.В. Женчевская, В.В. Спасенников // Вестник Брянского государственного технического университета. - 2015. - № 3. - С. 190-196.
9. Зараковский, Г.М. Опыт дизайн-эргономического проектирования гибких автоматизированных заводов в машиностроении / Г.М. Зараковский // Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики. - 2009. - № 3. - С. 48-55.
10. Кондратенко, С.В. Анализ динамики патентования изобретений в сфере удовлетворения жизненных потребностей человека / С.В. Кондратенко, А.А. Кузьменко, В.В. Спасенников // Вестник Брянского государственного технического университета. - 2017. - № 4 (57). - С. 183-191.
11. Кондратенко, С.В. Методология оценки деятельности операторов в человеко-машинных системах / С.В. Кондратенко, А.А. Кузьменко, В.В. Спасенников // Вестник Брянского государственного технического университета. - 2017. - № 1 (54). - С. 261-270.
12. Кондратенко, С.В. Методы анализа и моделирования деятельности операторов в процессе эргономического обеспечения разработки и эксплуатации человеко-машинных комплексов / С.В. Кондратенко, В.В. Спасенников // Вестник Брянского государственного технического университета. - 2015. - № 1 (45). - С. 87-94.
13. Котенко, К.А. Проблемы оценки влияния реализации эргономических требований на экономическую эффективность функционирования человеко-машинных комплексов / К.А. Котенко, В.В. Спасенников // Экономический анализ: теория и практика. - 2016. - № 4 (451). - С. 149-163.
14. Львов, В.М. Инженерно-психологические вопросы проектирования деятельности операторов / В.М. Львов, В.В. Павлюченко, В.В. Спасенников // Психологический журнал. - 1989. - Т. 10. - № 5. - С. 66-74.
15. Меденков, А.А. Психофизиологический анализ - методологическая основа развития психологии и эргономики / А.А. Меденков // Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики. - 2017. - № 3 (83). - С. 23-27.
16. Окрепилов, В.В. Обеспечение общества информацией о влиянии стандартизации на качество жизни / В.В. Окрепилов, Г.Н. Иванова // Про-

- блемы развития территории. - 2012. - № 6 (62). - С. 20-30.
17. Слабко, К.К. Стандартизация в области эргономики / К.К. Слабко, Н.М. Мелентьева // Психология труда, инженерная психология и эргономика - 2014: тр. междунар. науч.-практ. конф. / под ред. А.Н. Анохина, П.И. Падерно, С.Ф. Сергеева. - 2014. - С. 42-49.
 18. Спасенников, В.В. Анализ и проектирование групповой деятельности в прикладных психологических исследованиях / В.В. Спасенников. - М.: Институт психологии РАН, 1992. - 202 с.
 19. Спасенников, В.В. Концептуальный подход к процессу обоснования структуры института экономической психологии и эргономики в техническом вузе / В.В. Спасенников // Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики. - 2013. - № 3. - С. 87-93.
 20. Спасенников, В.В. Экономическая психология и эргономика в обеспечении успешности инновационной деятельности / В.В. Спасенников, Г.Ф. Голубева // Экономическая психология: прошлое, настоящее, будущее. - 2014. - № 2. - С. 247-258.
 21. Спасенников, В.В. Экономико-психологические особенности измерения уровня интеллектуального капитала конкурирующих предприятий / В.В. Спасенников, С.В. Кондратенко // Экономическая психология: прошлое, настоящее, будущее. - 2016. - № 3-1. - С. 250-257.
 22. Спасенников, В.В. Экономико-психологический анализ успешности изобретательской деятельности / В.В. Спасенников // Психолого-экономические исследования. - 2016. - Т. 3-9. - № 3. - С. 79-93.
 23. Чайнова, Л.Д. Эргодизайн как современная инновационная технология человеко-ориентированного проектирования / Л.Д. Чайнова, Т.Г. Богатырева // Дизайн-ревью. - 2008. - № 1-2. - С. 33-42.
 24. Шлаен, П.Я. Типовая структура технологии обоснования эргономического облика создаваемого человеко-машинного комплекса / П.Я. Шлаен, В.М. Львов // Человеческий фактор: проблемы психологии и эргономики. - 2004. - № 3. - С. 6-9.
1. Bagretsov, S.A. Technical and economic assessment of requirements to systems of operator's functional diagnostics of modern man-machine complexes / S.A. Bagretsov, Yu.A. Shashlyuk // *Human Factor: Problems of Psychology and Ergonomics*. - 2015. No.1 (72). - pp. 52-59.
 2. Velikanov, V.S. Potentialities of virtual prototyping in workplaces ergonomic re-engineering of mining and construction equipment / V.S. Velikanov // *International Journal of Applied and Fundamental Researches*. - 2017. - No.5-2. - pp. 211-216.
 3. Volkov, E.A. Study of processing machine ergonomic characteristics as factor of efficiency assessment of "man-machine-environment" system / E.A. Volkov // *Labor Safety in Industry*. - 2013. - No.6. - pp. 32-34.
 4. Nazarenko, N.A. Ergonomics experts' training and retraining / N.A. Nazarenko, P.I. Paderno, I.G. Gorodetsky // *Human Factor in Complex Engineering Systems and Environment: Transactions of the II-Inter. Scientif.-Pract. Conf.* - 2016. - pp. 58-65.
 5. Danilov, O.E. Ergonomics of teaching man-machine systems / O.E. Danilov // *Remote and Virtual Training*. 2016. - No.8 (110). - pp. 25-31.
 6. Yevenko, V.V. Problem of object in domestic engineering psychological and ergonomic researches: retrospective analysis / V.V. Yevenko, N.V. Zhenchevskaya, V.V. Spasennikov // *Innovation Methods and Models in Economic Psychology, Ergonomics, Industrial Management: Transactions of All-Russian Scientific Conf. With Inter. participation*. - 2013. - pp. 35-57.
 7. Yerokhin, D.V. Formation of general cultural and professional competences during training of Master degree students for specialty of "Innovation Management" / D.V. Yerokhin, V.V. Spasennikov // *Management in Russia and Abroad*. - 2014. - No.6. - pp. 61-70.
 8. Zhenchevskaya, N.V. Comparative analysis of innovation activity results safety in Russia and Abroad / N.V. Zhenchevskaya, V.V. Spasennikov // *Bulletin of Bryansk State Technical University*. - 2015. - No.3. - pp.190-196.
 9. Zarakovsky, G.M. Experience in design-ergonomic designing of flexible automated plants in mechanical engineering / G.M. Zarakovsky // *Human Factor: Problems of Psychology and Ergonomics*. - 2009. - No.3. - pp. 48-55.
 10. Kondratenko, S.V. Analysis of dynamics in invention patenting in sphere of human life needs satisfaction / S.V. Kondratenko, A.A. Kuzmenko, V.V. Spasennikov // *Bulletin of Bryansk State Technical University*. - 2017. No. 4 (57). - pp. 183-191.
 11. Kondratenko, S.V. Methodology in operator's activity assessment in man-machine systems / S.V. Kondratenko, A.A. Kuzmenko, V.V. Spasennikov // *Bulletin of Bryansk State Technical University*. - 2017. - No.1 (54). - pp. 261-270.
 12. Kondratenko, S.V. Methods of analysis and modeling of operators' activity during ergonomic support of development and operation of man-machine complexes / S.V. Kondratenko, V.V. Spasennikov // *Bulletin of Bryansk State Technical University*. 2015. No.1 (45). - pp. 87-94.
 13. Kotenko, K.A. Problems of assessment of ergonomic requirements realization impact upon efficiency of man-machine complexes functioning / K.A. Kotenko, V.V. Spasennikov // *Economic Analysis: Theory and Practice*. - 2016. - No.4 (451). - pp. 149-163.
 14. Lvov, V.M. Engineering psychological problems in operators' activity designing / V.M. Lvov, V.V.

- Pavlyuchenko, V.V. Spasennikov // *Psychological Journal*. – 1989. – Vol. 10. No.5. – pp. 66-74.
15. Medenkov, A.A. Psycho-physiological analysis – methodological basis for psychology and ergonomics development / A.A. Medenkov // *Human Factor: Problems of Psychology and Ergonomics*. – 2017. – No.3 (83). – pp. 23-27.
16. Okrepilov, V.V. Society provision with information of standardization impact upon life quality / V.V. Okrepilov, G.N. Ivanova // *Territory Development Problems*. – 2012. – No.6 (62). – pp. 20-30.
17. Slabko, K.K. Standardization in field of economics / K.K. Slabko, N.M. Melentjeva // *Psychology of Labor, Engineering Psychology and Ergonomics – 2014: Transactions of the Inter. Scientif.-Pract. Conf.* / under the editorship of A.N. Anokhin, P.I. Paderno, S.F. Sergeev. – 2014. – pp. 42-49.
18. Spasennikov, V.V. *Analysis and Design of Group Activity in Applied Psychological Researches* / V.V. Spasennikov. – M.: Institute of Psychology of the RAS, 1992. – pp. 202.
19. Spasennikov, V.V. Conceptual approach to process of structure substantiation for institute of economic psychology and ergonomics in engineering college / V.V. Spasennikov // *Human Factor: Problems of Psychology and Ergonomics*. – 2013. – No.3. – pp. 87-93.
20. Spasennikov, V.V. Economic psychology and ergonomics in assurance of innovation activity successfulness / V.V. Spasennikov, G.F. Golubeva // *Economic Psychology: Past, Present, Future*. – 2016. – No.3-1. – pp. 247-258.
21. Spasennikov, V.V. Economic-psychological peculiarities in measurement of competitive enterprises intelligent capital / V.V. Spasennikov, S.V. Kondratenko // *Economic Psychology: Past, Present, Future*. – 2016. – No.3-1. – pp. 250-257.
22. Spasennikov, V.V. Economic-psychological analysis of successfulness in invention activity / V.V. Spasennikov // *Psychological Economical Investigations*. – 2016. – Vol.3-9. – No.3. pp. 79-93.
23. Chainova, L.D. Ergo-design as modern innovation technology of human-directed designing / L.D. Chainova, T.G. Bogatyryova // *Design-review*. – 2008. No.1-2. – pp. 33-42.
24. Shlaen, P.Ya. Standard structure of ergonomic image substantiation technology for man-machine complex under formation / P.Ya. Shlaen, V.M. Lvov // *Human Factor: Problems of Psychology and Ergonomics*. – 2004. – No.3. – pp. 6-9.

Статья поступила в редколлегию 11.12.17.

Рецензент: д.т.н., профессор Брянского государственного технического университета
Киричек А.В.

Сведения об авторах:

Богомолов Станислав Андреевич, магистрант Брянского государственного технического университета, e-mail: solobai32@gmail.com.

Bogomolov Stanislav Andreevich, Master degree student, Bryansk State Technical University, e-mail: solobai32@gmail.com.

Спасенников Валерий Валентинович, д.психол.н., профессор Брянского государственного технического университета, e-mail: spas1956@mail.ru.

Spasennikov Valery Valentinovich, D. Psychol., Bryansk State Technical University, e-mail: spas1956@mail.ru.