ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ГОСТ Р 55241.50— 2014/ ISO/TR 16982:2002**

# ЭРГОНОМИКА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЧЕЛОВЕК-СИСТЕМА

## Методы обеспечения пригодности использования в человеко-ориентированном проектировании

**ISO/TR 16982:2002**
**Ergonomics of human-system interaction — Usability methods supporting human-centred design (IDT)**

**Издание официальное**

**Москва**
**Стандартинформ**
**2015**

gost.e-ecolog.ru

## Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Автономной некоммерческой организацией «Институт безопасности труда» на основе собственного аутентичного перевода на русский язык документа, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 201 «Эргономика, психология труда и инженерная психология»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 10 сентября 2014 г.№ 1055-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному документу ISO/TR 16982:2002 «Эргономика взаимодействия человек-система. Методы, основанные на пригодности использования, для обеспечения человеко-ориентированного проектирования» (ISO/TR 16982:2002 «Ergonomics of human-system interaction — Usability methods supporting human-centred design»)

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им национальные стандарты Российской Федерации, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА.

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0—2012 (раздел 8). Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок – в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (gost.ru)*

© Стандартинформ, 2015

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

## Содержание

1 Область применения ....1
2 Нормативные ссылки ....1
3 Термины и определения ....2
4 Раскрытие методов, основанных на пригодности использования ....3
5 Методы, основанные на пригодности использования ....6
6 Выбор методов, основанных на пригодности использования, на основе распространенных типовых проблем ....12
Приложение А (справочное) Предлагаемый шаблон для определения подходящих для конкретного проекта методов, основанных на пригодности использования ....23
Приложение В (справочное) Примеры применения ....25
Приложение С (справочное) Дополнительные методы и методики ....31
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам Российской Федерации ....33
Библиография ....34

## Введение

Все большее внимание уделяется «человеко-ориентированному проектированию» как основной части процесса разработки компьютерных систем. В стандартах ИСО 9241-11 и [1] описываются «руководство по пригодности использования» и «процессы проектирования, ориентированного на человека, для интерактивных систем». В стандарте [1] представлено общее руководство и приведены четыре главных условия, чтобы сделать продукт (аппаратные средства и программное обеспечение) «человеко-ориентированным», но не рассмотрены конкретные методы.

Целью настоящего стандарта является оказание помощи менеджерам проектов в принятии обоснованных решений при выборе методов, основанных на пригодности применения, для обеспечения человеко-ориентированного проектирования, рассмотренного в [1] (при поддержке специалистов по человеческим факторам, при необходимости). Настоящий стандарт не преследует цель сделать из менеджера проектов специалиста по человеческим факторам.

В настоящем стандарте представлен обзор существующих методов, основанных на пригодности использования, которые могут быть использованы каждый в отдельности или в сочетании друг с другом для обеспечения проектирования и оценки. Каждый метод описывается вместе с его преимуществами, недостатками и другими факторами, связанными с выбором и применением метода. К ним относится влияние этапа жизненного цикла проекта на выбор метода.

Так как целесообразность применения отдельных методов зависит от того, какие действия по проектированию должны быть предприняты, необходимо сопоставить их с процессом проектирования. ИСО/МЭК 12207 используется для обеспечения принципиальной основы, по которой осуществляется оценка пригодности применения методов.

В приложении А представлен шаблон для практикующих специалистов, в приложении В приводятся реальные примеры заполнения данного шаблона, а в приложении С подробно описываются дополнительные методы и технические приемы.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

# ЭРГОНОМИКА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ЧЕЛОВЕК-СИСТЕМА

## Методы обеспечения пригодности использования в человеко-ориентированном проектировании

Ergonomics of human-system interaction.
Usability assurance methods in human-centred design

Дата введения — 2015—12—01

## 1 Область применения

В настоящем стандарте представлена информация о человеко-ориентированных методах, основанных на пригодности использования и используемых для проектирования и оценки. В нем описываются преимущества, недостатки и другие факторы, связанные с использованием каждого метода, основанного на пригодности использования.

В настоящем стандарте объясняется влияние этапа жизненного цикла и индивидуальных характеристик проекта на выбор методов, основанных на пригодности использования, а также представлены примеры применения данных методов в конкретных условиях.

Настоящий стандарт предназначен, в основном, для менеджеров проектов. Стандарт рассматривает вопросы технических человеческих факторов и эргономики в степени, необходимой для понимания менеджерами значимости и важности этих вопросов в процессе проектирования в целом.

Вопросы человеческого фактора и эргономики более подробно рассмотрены в стандарте ИСО 9241. Настоящий стандарт дополняет указанный стандарт и рассчитан на системных разработчиков, разработчиков спецификаций и покупателей систем. Все стороны, участвующие в разработке человеко-ориентированных систем, в том числе конечные пользователи систем, могут использовать данный стандарт в качестве руководства.

Руководящие указания настоящего стандарта могут быть адаптированы для конкретных случаев проектирования с помощью перечня аспектов, характеризирующих условия использования создаваемого продукта. При выборе методов, основанных на пригодности использования, необходимо также учитывать этап жизненного цикла процесса проектирования.

В настоящем стандарте рассмотрены методы, широко используемые специалистами по пригодности использования и менеджерами проектов.

Стандарт не содержит подробной информации о порядке реализации или осуществления рассматриваемых методов, основанных на пригодности использования.

Примечание–Для реализации большинства методов требуется участие специалистов по человеческим факторам. Применение методов лицами, не владеющими необходимым опытом и знаниями, может быть нецелесообразным.

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие документы:

ИСО 9241-1:1997 Эргономические требования к проведению офисных работ с использованием видеодисплейных терминалов (VDT).Часть 1. Общее введение (ISO 9241-1:1997 Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) - Part 1: General introduction)

ИСО 9241-2:1992 Эргономические требования к проведению офисных работ с использованием видеодисплейных терминалов (VDT). Часть 2. Руководство по требованиям к задачам (ISO 9241-2:1992 Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs); part 2: guidance on task requirements)

Издание официальное

ИСО 9241- 5 Эргономические требования к проведению офисных работ с использованием видеодисплейных терминалов (VDT). Часть 5. Требования к расположению рабочей станции и осанке оператора (ISO 9241 – 5:1998, Ergonomic requirements for office work visual display terminals (VDTs) – Part 5: Workstation layout and postural requirements)

ИСО 9241-11:1998 Эргономические требования к офисным работам с использованием видеодисплейных терминалов (VDT). Часть 11. Руководство по пригодности использования (ISO 9241-11:1998 Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) - Part 11: Guidance on usability)

ИСО 9241-12 Эргономические требования к офисным работам с использованием видеодисплейных терминалов (VDT). Часть 12. Представление информации (ISO 9241-12, Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) - Part 12: Presentation of information)

ИСО 9241-13 Эргономические требования к офисным работам с использованием видеодисплейных терминалов (VDT). Часть 13. Руководство пользователя (ISO 9241-13, Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) - Part 13: User guidance)

ИСО 9241-14 Эргономические требования к офисным работам с использованием видеодисплейных терминалов (VDT). Часть 14. Диалоги меню (ISO 9241-14, Ergonomics requirements for office work with visual display terminals (VDTs) - Part 14: Menu dialogues)

ИСО 9241-15 Эргономические требования к офисным работам с использованием видеодисплейных терминалов (VDT). Часть 15. Диалоги команд (ISO 9241-15, Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) - Part 15: Command dialogues)

ИСО 9241-16 Эргономические требования к офисным работам с использованием видеодисплейных терминалов (VDT). Часть 16. Диалоги непосредственного управления (ISO 9241-16, Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) - Part 16: Direct manipulation dialogues)

ИСО 9241-17 Эргономические требования к офисным работам с использованием видеодисплейных терминалов (VDT). Часть 17. Диалоги заполнения формы (ISO 9241-17, Ergonomic requirements for office work with visual display terminals (VDTs) - Part 17: Form-filling dialogues)

ИСО/МЭК 12207 Информационные технологии. Процессы жизненного цикла программного обеспечения (ISO/IEC 12207, Systems and software engineering — Software life cycle processes)

ИСО/МЭК 14598-5:1998 Информационные технологии. Оценка программного продукта. Часть 5. Процесс для блоков оценки (ISO/IEC 14598-5:1998 Information technology - Software product evaluation - Part 5: Process for evaluators)

ИСО/МЭК 14598-6:2001 Информационные технологии. Оценка программного продукта. Часть 6. Документирование модулей оценки (ISO/IEC 14598-6:2001 Software engineering. Product evaluation - Part 6. Documentation of evaluation modules)

ИСО/МЭК 25001:2014 Проектирование систем и разработка программного обеспечения. Требования к качеству систем и программного обеспечения и их оценка (SQuaRE). Планирование и менеджмент (ISO/IEC 25014:2014 Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Planning and management)

ИСО/МЭК 25040:2011 Проектирование систем и разработка программного обеспечения. Требования к качеству систем и программного обеспечения и их оценка (SQuaRE). Процесс оценки (ISO/IEC 25040:2011 Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Evaluation process)

ИСО/МЭК 25041:2012 Разработка систем и программ. Требования и оценивание качества систем и программ. Руководство по оцениванию для разработчиков, покупателей и независимых оценщиков (ISO/IEC 25041:2012 Systems and software engineering — Systems and software Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE) — Evaluation guide for developers, acquirers and independent evaluators)

## 3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **образец** (prototype): Модель части или всего продукта или системы, которые (хотя бы ограниченно) могут быть использованы для оценки.

3.2 **пользователь** (user): Лицо, взаимодействующее с системой.

[ISO 9241-10:1996]

3.3 **пригодность использования** (usability): Свойство системы, продукции или услуги, при наличии которого установленный пользователь может применить продукцию в определенных условиях использования для достижения установленных целей с необходимой результативностью, эффективностью и удовлетворенностью.

[ISO 9241-11:1998]

3.4 **метод, основанный на пригодности использования** (usability method): Метод, обеспечивающий человеко-ориентированное проектирование, используемое для повышения пригодности использования продукта или системы.

## 4 Раскрытие методов, основанных на пригодности использования

### 4.1 Общие положения

Методы, основанные на пригодности использования, помогают обеспечить разработку систем, достигающих цели пригодности использования в процессе человеко-ориентированного проектирования, более подробно рассматриваются в стандарте [1].

К преимуществам человеко-ориентированного подхода относятся повышение удовлетворенности и производительности, улучшение качества работы, сокращение расходов на поддержку и обучение, а также улучшение здоровья и хорошее самочувствие пользователя. Рассматриваемые в настоящем стандарте методы, основанные на пригодности использования, поддерживают достижение этих целей.

Для осуществления правильного выбора методов, основанных на пригодности использования, требуется наличие базовых знаний о методах, основанных на пригодности использования, включая понимание их ключевых отличий и основных принципов применения.

Методы, основанные на пригодности использования, предоставляют средства для увеличения шансов достижения этих целей системами, которые развернуты или будут развернуты.

### 4.2 Основные принципы

Стандарт [1] определяет четыре основных принципа:

a) соответствующее распределение функции между пользователем и системой, основанное на оценке возможностей человека и требований задачи;

b) активное привлечение пользователей с целью совершенствования новой системы и ее одобрения;

c) итерация систем проектирования с целью получения обратной связи от пользователей после использования ими предыдущих версий систем проектирования;

d) использование междисциплинарных групп проектирования для получения положительных результатов от активного участия различных сторон, способных поделиться имеющимися знаниями и опытом.

Применение данных принципов позволяет выделить четыре ключевых действия человеко-ориентированного проектирования, которые необходимо осуществить для включения требований пригодности использования в процесс проектирования и которые осуществляются в итеративном режиме и повторяются до достижения конкретных целей пригодности применения. Ниже перечислены действия по человеко-ориентированному проектированию:

1) понимание и определение условий использования. Данную информацию можно получить, используя различные методы. Настоящий стандарт помогает осуществить правильный выбор этих методов;

2) установление требований пользователя и организации-заказчика;

3) создание проектов и образцов;

4) проведение оценки пользователями.

### 4.3 Методы и их использование

#### 4.3.1 Методы и методологии

Методы, основанные на пригодности использования и рассматриваемые в настоящем стандарте, являются независимыми, то есть их можно выбирать и использовать в различных целях (например, для анализа потребностей пользователя, установления требований, проектирования и специфицирования, а также оценки). Многие из данных методов могут быть использованы одновременно или последовательно в более широких рамках методологий человеко-ориентированного проектирования. Настоящий стандарт не рассматривает такие методологии. Методологии могут возникать в результате специального выбора нескольких методов в рамках одного процесса проектирования или на основе рассмотренных в литературе по человеческим факторам, или широко используемых методологий. Примерами таких методологий являются: методологии анализа деятельности и задач, которые могут объединять в себе опрос, наблюдение за

работой пользователя, анкетирование и эксперименты; методологии пошагового и параллельного проектирования, которые могут объединять вместе различные методы оценки, экспертные и другие оценки, а также аспекты творчества. Ссылки на опубликованные методологии приведены в библиографии.

**4.3.2 Проектирование и оценка**

Методы, основанные на пригодности использования, рассматриваемые в данном разделе, применимы и к проектированию, и к оценке. В разделе 6 описывается конкретный выбор (или подбор) этих методов в зависимости от этапа проектирования.

Главным отличием между проектированием и оценкой с точки зрения их использования при применении методов, основанных на пригодности использования, являются разные цели. Ниже описывается данное отличие.

Основной целью при проектировании является определение знаний, возможностей и ограничений пользователей в отношении задач, для выполнения которых осуществляется разработка продукта или системы. Особый интерес представляют способы, с помощью которых разработчики систем или продуктов могут лучше понимать задачи пользователей и список задач, физические возможности пользователей и т.д. Данная информация используется при проектировании системы или продукта в качестве руководства с целью обеспечения максимальной пригодности их использования. Часто данная цель приводит к открытию неожиданных способов, с помощью которых пользователи наблюдают за работой продукта или системы или используют их. Данная цель может включать в себя сравнение конкурирующих проектов, для определения из них более пригодного для использования.

Основной целью оценки является оценка проектирования по определенной характеристике (например, свойства интерфейса, рекомендации, стандарты) или в сравнении с моделью (например, модель пользователя, предполагаемое время выполнения задачи, предполагаемое использование шаблона), используя некоторые виды измерений и инструменты сбора данных (например, анкетирование, регистрация ошибок, отметка времени) в соответствии с режимом работы или предпочтениями пользователей.

Принимая во внимание данное отличие в целях, представлены различные методы, основанные на пригодности использования, которые могут быть использованы для выявления проблем и облегчения проектирования и перепроектирования.

В первом случае методы, часто называемые как технические приемы сбора данных, обычно описываются на стадии проекта, которая включает описание и моделирование работы, задач и пользователей с разными уровнями точности, хотя они также могут быть использованы и для оценки.

Во втором случае методы часто называют методами оценки, хотя они также используются и для проектирования.

Центром внимания данных методов могут быть существующая оцениваемая система или прототип, или существующая ситуация, которая еще не включает компьютерную систему (например, когда осуществляется проектирование абсолютно нового приложения).

Все методы, основанные на пригодности использования, рассматриваемые в данном разделе, представляют собой человеко-ориентированные пути достижения лучшего понимания ситуации и условий применения. С их помощью можно будет оценить достижение человеко-ориентированных целей (оценка), установить требования, ограничения или указания для систем проектирования (моделей, сценариев, прототипов или систем в целом), оценка которых будет проводиться впоследствии в ходе итеративного процесса.

**4.3.3 Использование нескольких методов**

В разделе 5 рассматриваются отдельные методы, основанные на пригодности использования. Однако на практике возможно одновременное использование нескольких методов, например, опрос и наблюдения за работой. Для решения разных вопросов в течение жизненного цикла проекта могут быть использованы различные методы.

По этим причинам целесообразно не ограничиваться одним предварительно выбранным методом. Чем больше методов используется для достижения целей пригодности использования, тем лучше будут полученные результаты.

Несколько методов могут быть использованы совместно (например, проверка и тестирование пользователей, творческие и формальные методы, анализ критических событий и экспертная оценка, анкетирование и опрос). Использование нескольких методов может увеличить область покрытия результатов.

В приложении В представлены примеры ситуаций, в которых используются несколько

методов, основанных на пригодности использования.

### 4.4 Непосредственное участие пользователей как ключевой фактор

Активное участие пользователей является одним из ключевых факторов, лежащих в основе процесса человеко-ориентированного проектирования. Многие методы, основанные на пригодности использования, рассматриваемые в настоящем стандарте, предоставляют средства для обеспечения такого активного участия. Существует много методов, которые не требуют непосредственного участия пользователей, так как основываются на иных источниках информации о проблемах пользователей. Их следует использовать в дополнение к методам с активным участием пользователей.

### 4.5 Существующие методы

Методы, представленные в настоящем стандарте, являются наиболее часто используемыми методами. Все методы приведены в таблице 1. Варианты данных методов используются под другими названиями. Перечень известных вариантов (в документах или на веб-сайтах) представлен в библиографии.

Методы делятся на две большие категории (см. таблицу 1, столбец 2):

– методы, предполагающие непосредственное участие пользователей (Д = да);

– методы, предполагающие непрямое участие пользователей (Н = нет), которые используются в случаях отсутствия возможности собрать данные об использовании из-за отсутствия пользователей, либо в случаях, когда они предоставляют дополнительные данные и информацию.

Таблица 1 — Краткое описание указанных методов

| Название метода | Непосредственное участие пользователей | Краткое описание методов |
|---|---|---|
| Наблюдение за работой пользователей | Д | Тщательный и систематический сбор информации о поведении и действиях пользователей в контексте определенных задач во время активности пользователя |
| Измерения, связанные с рабочими характеристиками | Д | Сбор данных о количественно измеримых рабочих характеристиках с целью понимания воздействия проблем, связанных с пригодностью использования |
| Анализ критических событий | Д | Систематический сбор данных о специфических событиях (позитивных или негативных) |
| Анкетирование | Д | Непрямые методы оценки, с помощью которых осуществляется сбор мнений пользователей об интерфейсе пользователя в предопределенных анкетах |
| Опрос | Д | Осуществляется по аналогии с анкетированием, но с большей гибкостью и при личном контакте с опрашиваемым лицом |
| Фиксация «мыслей вслух» | Д | Пользователи постоянно произносят вслух все свои мысли, убеждения, ожидания, сомнения, открытия и т.д. во время использования тестируемой системы |
| Совместное проектирование и оценка | Д | Методы, которые делают возможным сотрудничество разных видов участников (пользователей, разработчиков продукта и специалистов по человеческим факторам) при осуществлении оценки или проектирования систем |
| Творческие методы | Д / Н | Методы, которые включают выявление свойств новых продуктов и систем, получаемых обычно в результате взаимодействий членов группы. В контексте подходов, ориентированных на человека, часто членами таких групп являются пользователи |
| Методы, основанные на изучении документов | Н | Изучение существующих документов специалистом по пригодности применения с целью формирования профессиональной оценки системы |
| Подходы, основанные на использовании моделей | Н | Использование моделей, являющихся абстрактным представлением оцениваемого продукта, позволяющих прогнозировать действия пользователей |

*Окончание таблицы 1*

| Название метода | Непосредственное участие пользователей | Краткое описание методов |
|---|---|---|
| Экспертная оценка | Н | Оценка, основанная на знаниях, профессионализме и практическом опыте в области эргономики специалиста по пригодности использования |
| Автоматическая оценка | Н | Алгоритмы, ориентированные на критерии пригодности использования или использование систем, основанных на знаниях эргономики, с помощью которых определяются недостатки продукта в результате сравнения с предопределенными правилами |

### 4.6 Выбор метода(ов), основанного на пригодности использования

#### 4.6.1 Факторы, влияющие на выбор методов

Ниже перечислены факторы, влияющие на выбор методов:

a) этапы жизненного цикла;

b) характеристики пользователей;

c) характеристики задачи, которую необходимо выполнить;

d) сам продукт или система;

e) ограничения, негативно влияющие на проект;

f) уровень компетентности в области эргономики команды, осуществляющей проектирование или оценку.

Указанные пункты оцениваются по пяти уровням:

- рекомендуется (++);
- подходит (+);
- нейтральный (пустая ячейка);
- не рекомендуется (–);
- не применяется (НП).

Может существовать несколько подходящих методов, основанных на пригодности использования, которые могут быть использованы для сбора необходимой информации. Некоторые методы могут быть исключены ввиду невозможности их использования в определенном контексте. Например, при отсутствии текущих пользователей отсутствует возможность опросить их, поэтому такой метод получит оценку (НП), то есть он не применим. При наличии текущих пользователей, которые, однако, не обладают типичными характеристиками будущих пользователей в полном объеме, может подходить опрос (+), также может быть рекомендован и метод анализа. Необходимо принять решение о том, следует ли использовать несколько методов, а также решение о необходимом уровне детализации, учитывая риск возникновения ошибок или недостаточного удовлетворения требований при некачественном проектировании.

Данные уровни оценок основаны на типичных ситуациях и подлежат пересмотру в контексте определенного проекта.

## 5 Методы, основанные на пригодности использования

### 5.1 Методы, предполагающие непосредственное участие пользователей

#### 5.1.1 Общие положения

Указанные методы могут быть использованы при наличии возможности получить данные непосредственно от пользователей, либо при наличии доступа к пользователям.

#### 5.1.2 Наблюдение за работой пользователей

Данный метод включает тщательный и систематический сбор информации о поведении и действиях пользователей в контексте определенных задач во время активности пользователя, которая может осуществляться либо в реальных ситуациях, либо в лабораторных условиях. Такое наблюдение структурировано (организовано) и основано на предопределенных классификациях поведения пользователей.

Многие наблюдения основаны на подробном конспектировании действий пользователей и последующего анализа данных. Ниже приводятся преимущества и недостатки данного метода.

Преимущества:

- метод может быть использован в реальных условиях;

– описываются реальные действия.

Недостатки/ограничения:

– анализ данных требует больших временных затрат;
– для правильного толкования данных необходим профессиональный опыт;
– отсутствует прямое проникновение в мыслительные процессы.

Далее приводятся примеры видов количественной и качественной информации, которая может быть зарегистрирована:

– различные действия, осуществляемые при достижении целей задачи: взаимодействие с компьютером, включая физические действия, взаимодействие с другими инструментами или другими лицами;
– количество попыток выполнить задачу;
– причины успешного исхода или сбоя.
–

**5.1.3 Измерения, связанные с рабочими характеристиками**

Измерения, связанные с рабочими характеристиками, также называются измерениями, связанными с задачей.

К обычно используемым измерениям количественных характеристик, связанных с результативностью и эффективностью, относятся измерения:

– времени, потраченного на выполнение задачи;
– количества задач, которые могут быть выполнены за заданное время;
– количества ошибок;
– времени, потраченного на восстановление после ошибок;
– времени, потраченного на локализацию и толкование информации в руководстве пользователя;
– количества используемых команд;
– количества свойств системы, которые можно вызвать повторно;
– частоты использования справочных материалов (документации, справочной системы и т.д.);
– количества прекращений задачи пользователем;
– количества отклонений;
– продолжительности времени ожидания (важно провести отличие между задержками, обусловленными влиянием системы, временем размышления и задержками, вызванными внешними факторами);
– общего количества нажатий клавиш.

Измерения, связанные с рабочими характеристиками, часто могут проводиться в отношении системы в целом или ее части. Ниже представлены преимущества и недостатки данного метода.

Преимущества:

– осуществляется сбор количественных данных;
– легкость сравнения результатов.

Недостатки/ограничения:

– необязательно раскрывается причина проблем;
– требуется какая-либо рабочая версия системы или продукта.

Дополнительные методы представлены в приложении С.

**5.1.4 Анализ критических событий**

Анализ критических событий включает систематический сбор данных о событиях, которые выделяются на фоне действий пользователя. События описываются в форме кратких отчетов, в которых представляются данные об обстоятельствах, связанных с событием. Сбор данных может осуществляться путем опроса пользователей и объективного наблюдения за взаимодействием. Затем события группируются и распределяются по категориям.

Тогда как в центре внимания измерений, связанных с рабочими характеристиками, находятся текущие задачи и существующие ситуации, методы анализа критических событий позволяют изучать важные позитивные или негативные события, которые, возможно, произошли в прошлом или в течение определенного периода времени. Ниже представлены преимущества и недостатки данного метода.

Преимущества:

– осуществляется сбор данных о причинах проблем;
– ориентированность на события с высокими требованиями к пользователям;
– описываются реальные действия.

Недостатки/ограничения:
- для выполнения может потребоваться много времени;
- несоответствующие события, включенные в отчет, могут влиять на достоверность анализа.

**5.1.5 Анкетирование**

В процессе разработки могут возникать разные ситуации, когда полезно осуществлять сбор данных от пользователей, используя анкеты. Пункты анкет могут быть составлены в форме открытых вопросов (без предлагаемых вариантов ответов), либо в форме закрытых вопросов (с предложенными вариантами ответов). Преимуществом первой формы является предоставление людям возможности продумать свои ответы, но при этом всегда существует риск получить только замысловатые утверждения, которые сложно истолковать. По этой причине часто предпочитают использовать анкеты в форме закрытых вопросов.

Стандартные анкеты могут быть использованы для проведения систематических сравнений, например, между характеристиками проекта или между конкурирующими проектами.

Виды собираемых данных могут включать в себя осуществляемые пользователем количественную оценку, предположения, мнения и определение рейтинга системы, свойств, справки для пользователя, настроек, простоты использования и т.д. Методы качественной оценки, в основном, являются непрямыми, поскольку они не изучают взаимодействие пользователя, а изучают только мнения пользователей об интерфейсе пользователя.

Также существует необходимость включения в анкеты проверок данных на непротиворечивость, например, использование вопросов разных форматов в отношении одного и того же элемента. По этой причине часто используются анкеты в форме закрытых вопросов. Ниже представлены преимущества и недостатки данного метода.

Преимущества:
- раскрываются субъективные предпочтения;
- легкость управления;
- быстрота осуществления.

Недостатки/ограничения:
- самооценка может являться ненадежным показателем оценки рабочих характеристик;
- существует вероятность наличия ошибок в пунктах анкет как в вопросах, так и в ответах.

**5.1.6 Опрос**

Опрос аналогичен анкетированию, но является более гибким, так как имеет место личный контакт с опрашиваемым лицом.

Существуют различные формы проведения опроса — от высокоструктурированных форм до форм абсолютно неограниченных условиями. Индивидуальный опрос пользователя требует значительно большего количества времени, затрачиваемого сотрудниками, чем анкетирование.

Опрос имеет преимущество, заключающееся в большей гибкости, т.к. лицо, проводящее опрос, может более подробно объяснить сложные вопросы или перефразировать вопрос, если он непонятен для пользователя. Кроме того, лица, проводящие опрос, имеют возможность уточнять ответы, требующие дополнительной обработки или порождающие новую информацию, которая не была предусмотрена планом проведения опроса. Ниже представлены преимущества и недостатки данного метода.

Преимущества:
- быстрое получение обзора мнений пользователей;
- гибкость, позволяющая вникнуть в ответы пользователей.

Недостатки/ограничения:
- осуществление подробного анализа требует больших временных затрат;
- вероятность наличия ошибок (как в вопросах, так и в ответах);
- для правильного толкования данных требуется наличие профессионального опыта.

**5.1.7 Фиксация «мыслей вслух»**

Фиксация «мыслей вслух» подразумевает постоянное озвучивание пользователями своих мыслей, убеждений, ожиданий, сомнений, открытий и т.д. во время их работы при использовании системы. Протоколы фиксации мыслей предоставляют ценную информацию о том, почему пользователи осуществляют определенные действия. Эта информация является важным дополнением к собираемым объективным данным об осуществляемых действиях посредством наблюдения, измерения рабочих характеристик, регистрации данных или видеосъемки.

Указания о том, что пользователи должны озвучивать свои мысли, необходимо давать до

начала сеанса работы и повторять на его протяжении.

Фиксация мыслей может быть синхронной (озвучивание происходит во время работы пользователя с системой) или ретроспективной (пользователь озвучивает свои комментарии после того, как задача была выполнена, с возможностью просмотра видеозаписи осуществляемых действий или же без таковой). Обычно экспериментаторы предпочитают использовать синхронную вербализацию, так как она исключает возможность пользователям быть избирательными в своих отзывах или вносить рационализации постфактум. Ниже представлены преимущества и недостатки данного метода.

Преимущества:

- быстрота осуществления;
- сбор информации с помощью изучения мыслительного процесса пользователя;
- гибкость, позволяющая вникнуть в ответы пользователей.

Недостатки/ограничения:

- может доставлять неудобства некоторым пользователям;
- осуществление подробного анализа требует больших временных затрат;
- во время использования метода невозможно осуществить сбор данных о выполнении задачи.

Более подробная информация представлена в приложении С.

**5.1.8 Совместное проектирование и оценка**

Методы, основанные на совместной работе, подразумевают сотрудничество разных видов участников (пользователей, разработчиков продуктов и специалистов по человеческим факторам и т.д.) в процессе оценки и проектирования систем.

Методы, основанные на совместной работе, подчеркивают важность активной роли пользователя в процессе проектирования и оценки. Причина этого заключается в том, что проектировщику и лицам, ответственным за разработку, может быть трудно понять условия использования и/или задачи пользователей, или же в том, что пользователи могут испытывать трудность при выражении своих фактических потребностей или требований в процессе разработки.

При использовании подхода, основанного на совместной работе, пользователи и разработчики могут участвовать в работе на одинаковых условиях. Подходы, основанные на совместной работе, ориентированы на организационные вопросы и установившийся режим работы пользователей. В них используются средства разработки, знакомые пользователю, например прототипы вместо формальных моделей. Они сконцентрированы на качестве так же, как и на производительности. Будущие рабочие условия могут быть визуализированы путем моделирования в реальной среде, например, с помощью использования ролевой игры. Ниже представлены преимущества и недостатки данного метода.

Преимущества:

- быстрота осуществления;
- возможность использования с ранних этапов проекта;
- улучшает обмен информацией и обучение среди пользователей, экспертов по пригодности использования, проектировщиков и лиц, отвечающих за разработку.

Недостатки/ограничения:

- возможность выявления разногласий между участниками;
- во время использования метода невозможно осуществить сбор данных о выполнении задачи.

**5.1.9 Творческие методы**

Целью данных методов является выявление новых свойств продуктов и систем, обычно получаемых в результате взаимодействий членов группы. В контексте подходов, ориентированных на человека, часто членами таких групп являются пользователи.

Творческие методы используются во многих сферах для формирования списка идей по созданию новых продуктов и/или решению проблемы путем изменения перспектив и рассмотрения альтернативных возможностей.

Они не являются исключительно эргономичными методами, однако могут быть использованы в условиях человеко-ориентированного подхода к проектированию.

Данные методы работают более эффективно при участии пользователей, однако могут быть использованы и без пользователей. Особенно хорошо они подходят для использования на этапе разработки концепции в процессе проектирования, а также могут быть использованы на ранних этапах проекта.

С их помощью можно создавать и определять новые продукты, их функциональные возможности и интерфейсы. Ниже представлены преимущества и недостатки данного метода.

Преимущества:

– требуется наличие практических знаний, но эти знания являются более широкодоступными, нежели знания, необходимые для более специфичных эргономических методов;

– хорошо подходят для использования на ранних этапах проекта.

Недостатки/ограничения:

– осуществление детального анализа требует временных затрат;

– существует вероятность ошибок.

### 5.2 Методы, предполагающие непрямое участие пользователей

#### 5.2.1 Общие положения

Эти методы могут быть использованы в случаях, когда существует сформировавшаяся совокупность знаний, которые могут быть применены при отсутствии возможности прямого получения данных из-за недоступности пользователей или при проведении оценок на самых ранних этапах проектирования.

Спецификации нового продукта или системы могут быть основаны или сравниваться с характеристиками или качествами, требуемыми для «эргономичного интерфейса».

#### 5.2.2 Методы, основанные на изучении документов

При использовании методов, основанных на изучении документов (которые также называются «Анализ, основанный на изучении документов»), специалист по пригодности использования использует существующие перечни контрольных вопросов или другие документы в дополнение к собственному мнению. Эксперт должен обладать достаточным опытом для использования таких документов способом, соответствующим условиям использования, и осуществлять проектирование или оценку эффективным способом.

Получить доступ к таким документам, основанным на общепринятых правилах или экспериментально подтвержденных демонстрациях, можно в разных источниках (например, научная литература, стандарты, руководства по стилю оформления). Ниже представлены преимущества и недостатки данного метода.

Преимущества:

– не всегда требуется профессиональный опыт, однако его наличие обеспечило бы получение лучших результатов;

– повышается качество обмена информацией между пользователями, разработчиками, экспертами по пригодности использования и улучшается согласованность;

– могут основываться на современных знаниях.

Недостатки/ограничения:

– не охватывают все аспекты взаимодействия пользователя с системой;

– могут требовать больших временных затрат при основательном выполнении.

Ниже перечислены типичные документы:

– руководства по стилю оформления, которые могут предоставляться поставщиком программного обеспечения или определяться/приводиться в соответствие с требованиями компании, в которой они будут использоваться, возможно, с помощью специалиста по человеческим факторам;

– справочники, руководства с рекомендациями, область применения которых обычно шире, чем у руководств по стилю оформления, и которые в целом основаны на современных знаниях в области эргономики;

– отраслевые, государственные или международные стандарты, содержащие рекомендации, которые, вероятно, станут приобретать все большую значимость в связи с растущим признанием стандартов. Примерами таких стандартов являются стандарты серии ИСО 9241, части 13 — 17;

– оценочные таблицы, в которых представлен перечень (полный на сколько возможно) параметров соответствующих эргономичных интерфейсов. Каждый параметр оценивается посредством указания диапазона значений. Основой получения параметров могут быть общепринятые правила в отношении эргономики (которые часто сводятся к размерам, принципам, критериям и т.д.) или же они могут происходить из других источников передового опыта;

– когнитивные пошаговые руководства. Процесс заключается в пошаговом выполнении задач, которые должен выполнить пользователь в системе, учитывая цели пользователя, знания и контекст использования. Цель заключается в том, чтобы избежать риск совершения ошибки из-за субъективной точки зрения лица, осуществляющего проектирования или оценку.

Методы, основанные на изучении документов, могут поддерживаться компьютером или другими инструментами разных уровней сложности (например, простой или динамический доступ к документам, системам баз знаний, инструментам отчетности). С помощью данных инструментов обеспечивается доступ к информации, которая содержится в документах (руководствах по стилю оформления, пособиях, справочниках), правилах производства, полученных из литературных источников (для интерактивного выбора объекта), в базах данных, гипертекстах, экспертных системах и средах проектирования для целей проектирования интерфейсов человек-система.

**5.2.3 Методы, основанные на использовании моделей**

5.2.3.1 Общие положения

В настоящем стандарте рассматриваются два вида подходов, основанных на использовании моделей:

a) спецификации интерфейса пользователя и методы проектирования, которые позволяют смоделировать поведение пользователя и данные;

b) формальные методы, основанные на использовании моделей пользователей и задач. Такие методы позволяют спрогнозировать действия пользователя.

Ниже представлены преимущества и недостатки данных методов.

Преимущества:

- широкая доступность;
- осуществляется стандартизация сравнений и прогнозирование действий;
- ранняя интеграция с инженерными методами.

Недостатки/ограничения:

- большие временные затраты;
- вероятность ошибки;
- для построения и интерпретации моделей требуется наличие профессионального опыта.

5.2.3.2 Методы специфицирования и проектирования, основанные на пригодности использования

Данные методы специфицирования и проектирования могут расширять методы разработки программного обеспечения с помощью адаптации языка оповещения UML или являются методами, предназначенными для интерфейса пользователя, распространяющимися на этапы специфицирования и проектирования (например, MUSE, Метод проектирования с учетом пригодности использования).

В данных методах используются блок-схемы, UML-диаграммы для концептуальных моделей пользователей, диаграммы взаимодействия и диаграммы состояния для описания задач.

Также для определения процедуры существует возможность использования других, более универсальных методов, таких как сети Петри.

5.2.3.3 Формальные методы

Формальные методы позволяют создавать абстракцию поведения пользователя или поведения интерфейса. Данные методы могут быть использованы для определения и проектирования интерфейса пользователя (на ранних этапах процесса) или для оценки существующей документации или прототипов программного обеспечения (на более поздних этапах проектирования). При выборе методов следует учитывать некоторые моменты и факторы.

Формальное использование данных методов приводит к высокой внутренней валидности, если их результаты могут быть воспроизведены. С другой стороны, их экологическая валидность является слишком низкой, так как они не учитывают фактические условия использования. Большинство данных методов происходят от когнитивных наук и не связаны с формальными методами разработки программного обеспечения.

Ниже приводятся примеры данных методов:

- модель уровня (количества) нажатий клавиш (Keystroke Level Model — KLM);
- цели, операторы, методы, правила выбора (Goals, Operators, Methods, Selection rules — GOMS);
- аналитический метод описания (Methode Analytique de Description — MAD*).

**5.2.4 Экспертная оценка**

Экспертная оценка основывается на квалификации и знаниях эксперта. При осуществлении данного вида оценки эксперт определяет наиболее часто возникающие проблемы в соответствии с подразумеваемой им оптимальной моделью интерфейса человек-машина.

В результате проведения экспертной оценки можно быстро идентифицировать потенциальные проблемы и, кроме того, ее можно использовать для устранения причин проблем.

Методы экспертной оценки предоставляют средства для определения известных видов проблем, связанных с пригодностью применения, и могут быть использованы в начале жизненного цикла. Однако они ограничены практическими навыками специалистов по пригодности использования и не могут быть использованы для определения непредсказуемых проблем, которые возникают только с реальными пользователями.

При диагностировании проблем, связанных с пригодностью использования, между мнениями экспертов могут быть существенные отличия. Эти отличия могут быть сокращены с помощью использования соответствующих методов, основанных на изучении документов, и неоднократного осуществления оценки. Ниже представлены преимущества и недостатки данного метода.

Преимущества:

- быстрота осуществления;
- хорошо подходит для использования на раннем этапе проекта;
- возможность идентификации конкретных проблем и выработки решений.

Недостатки/ограничения:

- требуется наличие высокой квалификации в области эргономики;
- могут быть пропущены важные проблемы.

#### 5.2.5 Автоматическая оценка

Автоматические оценки, основанные на алгоритмах, которые сфокусированы на критериях пригодности использования, или использующие системы баз знаний в области эргономики, могут диагностировать недостатки системы путем сравнения с предопределенными правилами. Тот факт, что в данных методах не рассматриваются условия использования, предполагает дополнительное использование других методов. Ниже представлены преимущества и недостатки данного метода.

Преимущества:

- согласованность оценок различных проектов.

Недостатки/ограничения:

- вероятность упущения важных проблем;
- требуется наличие рабочей версии прототипа.

Ниже перечислены примеры методов автоматической оценки:

a) методы, основанные на базах знаний.

Система баз знаний (СБЗ) помогает оценить и автоматически улучшить графические представления. Она предлагает руководство исходя из правил эргономики, которые сохранены в базах данных.

b) Автоматический анализ сложности перцептивного экрана.

Анализ экранов осуществляется с помощью программ, в которых используются согласованные критерии (глобальная плотность, локальная плотность, количество комплектов символов, средний размер групп, количество элементов экрана, сложность представления и т.д.).

c) Автоматический анализ качества представления.

Целью данного анализа является оценка способности представления четко разъяснить логическую структуру заданного набора информации. Предлагаемая модель устанавливает взаимоотношения между абстрактным представлением структуры и абстрактными методами представления.

Структурные взаимоотношения между объектами набора информации формализуются в семантической сети независимо от их технической реализации.

## 6 Выбор методов, основанных на пригодности использования, на основе распространенных типовых проблем

### 6.1 Общие положения

Под гибкостью многих методов, описываемых в настоящем стандарте, подразумевается возможность их использования в ряде систем и на разных этапах процесса разработки. Тем не менее, существует возможность дать общее определение их области применения и, таким образом, более точно определить ситуации, в которых выбор определенных методов был бы более или менее подходящим.

Осуществление деятельности по человеко-ориентированному проектированию на самой ранней стадии жизненного цикла и до момента осуществления значительных вложений в реализацию проектных решений, является экономически более эффективным. Затраты и выгоды от использования метода, основанного на пригодности использования, не являются статическими

свойствами: заблаговременное использование таких методов приведет к большим выгодам при меньших затратах на последующие этапы разработки, так как решение проблем на более поздних этапах разработки всегда является более дорогостоящим.

Составление планов в отношении осуществления деятельности по человеко-ориентированному проектированию и сопутствующих методов, основанных на пригодности использования, должно осуществляться в ходе общего планирования процесса разработки.

На ранних этапах разработки методы, основанные на пригодности использования, предоставляют информацию об условиях использования. Например, план может включать использование наблюдения и опроса для сбора информации об условиях использования; осуществление деятельности по совместному проектированию для поддержки процесса специфицирования; применение творческих методов при выработке проектных решений, а также использование экспертной оценки и испытаний, проводимых пользователем, при оценке проектов на соответствие требованиям. Определенные запланированные действия будут зависеть от жизненного цикла, ограничений, характеристик пользователя и задачи, вида продукта и имеющихся практических навыков.

В целом при осуществлении проектирования для использования подходят методы, связанные с руководством и стандартами, экспертной оценкой и заблаговременным созданием прототипов.

На более поздних этапах жизненного цикла, когда главными задачами являются внедрение и испытания, главным образом применяют испытания при участии пользователя, методы измерения рабочих характеристик и оценки, которые предполагают участие пользователей.

Оценки, проводимые экспертами, и методы, предполагающие участие пользователя, могут быть одинаково экономически эффективными в обнаружении проблем, связанных с пригодностью использования, и соотношение выгод и затрат, а также обусловленный этим выбор, будут зависеть от этапа жизненного цикла и наличия пользователей и экспертов. Многократное сочетание экспертной оценки и методов, предполагающих участие пользователя, предоставляет оптимальные возможности для прогнозирования, обнаружения и решения проблем.

### 6.2 Выбор методов, основанных на пригодности использования,в зависимости от процесса жизненного цикла

#### 6.2.1 Общие положения

Общая структура процесса жизненного цикла программных средств рассматривается в стандарте ИСО/МЭК 12207.

Стандарт ИСО/МЭК 12207 будет использоваться в качестве справочного документа с целью объяснения, в каких случаях использование методов, основанных на пригодности использования, может быть выгодным, что касается:

– этапа жизненного цикла, который в стандарте ИСО/МЭК 12207 называется основными процессами жизненного цикла;

– вспомогательных действий (таких как контроль качества), которые в стандарте ИСО/МЭК 12207 называются вспомогательными процессами жизненного цикла;

– управленческих действий, которые в стандарте ИСО/МЭК 12207 называются организационными процессами жизненного цикла.

Несмотря на то, что область применения стандарта ИСО/МЭК 12207 ограничена программным обеспечением, это не влечет за собой никаких ограничений в отношении области применения настоящего стандарта.

Соответствие между четырьмя ключевыми действиями человеко-ориентированного проектирования, рассматриваемых в стандарте [1], и основным жизненным циклом, рассматриваемым в стандарте ИСО/МЭК 12207, представлено в таблице 2.

Таблица 2 — Сопоставление стандартов [1] и ИСО/МЭК 12207

| | | Основные процессы жизненного цикла согласно стандарту ИСО/МЭК 12207 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Разработка | | | |
| | | Приобретение и поставка | Анализ требований | Проектирование архитектуры | Квалификационное тестирование | Функционирование и сопровождение |
| [1] | Понимание и определение условий использования | | | НП | НП | НП |
| | Определение пользовательских и организационных требований | | | НП | НП | НП |
| | Создание проектных решений | | | | НП | НП |
| | Проверка соответствия проекта установленным требованиям | | | | | |
| НП — Не применимо. | | | | | | |

**6.2.2 Выбор методов, основанных на пригодности использования, в рамках основных процессов жизненного цикла**

Этап жизненного цикла проектирования является очень важным определяющим фактором целесообразности применения отдельных методов, основанных на пригодности использования. Например, связанное с задачей и осуществляемое на существующей системе измерение рабочих характеристик может быть экономически более эффективным в идентификации проблем, связанных с пригодностью использования, которые могут быть рассмотрены на этапе разработки требований к проекту следующей версии. Применение того же метода измерения, связанного с задачей, в отношении полнофункционального прототипа следующей версии, может быть эквивалентно эффективным при определении проблем, однако для их исправления потребуются значительно большие затраты ресурсов.

6.2.2.1 Процессы приобретения и поставки

При приобретении продукта или системы существует возможность использовать методы, основанные на пригодности использования, с точки зрения проведения оценки. Это означает, что методы, основанные на пригодности использования, с помощью которых осуществляется определение требований пользователя, также применялись для определения критериев, которые будут использоваться в качестве основы для выбора, совместно со средствами оценки удовлетворения этих критериев.

При осуществлении выбора между существующими продуктами может использоваться весь спектр методов, основанных на пригодности использования, как предполагающих участие пользователей, так и не предполагающих их непосредственного участия.

На данном этапе могут использоваться большинство методов. Вид методов, основанных на пригодности использования, которые необходимо применить, зависит от контекста поставляемого продукта, который может быть «готовым» или создаваться в соответствии с предоставляемыми спецификациями, или и то, и другое вместе. Тем не менее, настоятельно рекомендуется использовать такие методы, как наблюдение за работой пользователей и методы, основанные на изучении документов.

Покупатель будет проводить приемочные испытания предмета поставки, в том числе опираясь на методы, основанные на пригодности использования, и при соблюдении всех условий приемки примет поставку у поставщика.

Поставщик со своей стороны может согласиться заключить договор, в котором человеческие факторы определяются как важнейшие вопросы. Необходимо будет убедиться в соответствии поставляемого продукта данным требованиям.

В зависимости от условий договора такие доказательства (соответствия требованиям) могут относиться к разработке, эксплуатации и/или обслуживанию. Они могут быть предоставлены поставщиком или третьей стороной.

6.2.2.2 Процесс разработки

Существует четыре аспекта разработки.

a) Анализ требований (системных и программного обеспечения).

Во время осуществления анализа требований как на высшем уровне (система), так и на уровне программного обеспечения необходимо учитывать «проектирование с учетом человеческих факторов (эргономику)», «окружающие условия, в которых компонент программного обеспечения должен функционировать» и «спецификации взаимодействия человек-машина» (см. ИСО/МЭК 12207).

Очень важно своевременно определить задачу и требования пользователя.

На начальных этапах анализа требований наблюдение за работой пользователей и опрос обеспечивают относительно экономически эффективное привлечение пользователей.

b) Проектирование архитектуры (система и программное обеспечение).

На этапах проектирования (которые относятся как к системе, так и к программному обеспечению, в зависимости от уровня улучшения) методы, основанные на пригодности использования, будут применяться с целью подтверждения, изменения или улучшения полученных ранее результатов.

На данном этапе используются наглядные прототипы или системы, оценку которых можно провести, используя разные методы. Эффективным может быть применение методов, предполагающих участие пользователей.

c) Квалификационное тестирование (система и программное обеспечение).

Квалификационное тестирование представляет собой деятельность, в ходе которой с целью проверки соответствия требованиям используются методы, основанные на пригодности использования. Для подтверждения соответствия поставляемых «продуктов» эргономическим аспектам также будут использоваться указанные методы.

Для готового продукта подходят все методы, но методы, предполагающие участие пользователей, дадут наилучшие ответы.

6.2.2.3 Процессы функционирования и сопровождения

Сопровождение и функционирование связаны друг с другом (так как они осуществляются в отношении существующего продукта или системы), однако по своему характеру они являются развивающими (для осуществления модификации необходимо использовать те же виды методов управления проектами, что и для новых разработок). Большинство опытно-конструкторских работ включают в себя совершенствования. Нельзя пренебрегать участием человеческих факторов на данном этапе, так как это эффективный способ сбора фактических данных об использовании.

Для технического обслуживания могут быть использованы те же методы, основанные на пригодности использования, что и для проектирования. Отличие будет заключаться в том, что:

- всегда будет существующая группа пользователей;
- объем доступных ресурсов может ограничивать рамки эргономических исследований;
- предыдущая версия приложения с существующими свойствами будет создавать дополнительные ограничения в отношении параметров, которые следует изменить.

Оценка в процессе сопровождения может включать методы наблюдения за работой пользователей, измерения рабочих характеристик или методы, связанные с критическими событиями. Ее целью является получение информации о нарушениях в работе программного обеспечения для исправления ошибок или его улучшения.

Для применения подходит любой метод, обеспечивающий осуществление контроля над использованием.

В таблице 3 представлены методы, связанные с основными процессами жизненного цикла.

Таблица 3 — Методы, связанные с основными процессами жизненного цикла

| Процесс жизненного цикла | Методы | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Наблюдение за работой пользователей | Измерения рабочих характеристик | Анализ критических событий | Анкетирование | Опрос | Фиксация «мыслей вслух» | Совместное проектирование и оценка | Творческие методы | Методы, основанные на изучении документов | Методы, основанные на использовании моделей | Экспертная оценка | Автоматическая оценка |
| Приобретение – Поставка | ++ | + | + | + | + | | + | | ++ | | + | |
| Разработка – Анализ требований | ++ | + | + | ++ | ++ | ++ | + | + | + | + | + | |
| Разработка – Проектирование архитектуры | + | ++ | | + | + | ++ | + | ++ | ++ | + | + | + |
| Разработка – Квалификационное тестирование | + | ++ | + | ++ | ++ | + | + | | + | + | + | + |
| Сопровождение – Функционирование | + | + | ++ | + | + | | + | | | | + | |
| Условные обозначения<br>++ – Рекомендуется;<br>+ – Подходит;<br>Пустая ячейка – Нейтральный;<br>– – Не рекомендуется;<br>НП – Не применимо (НП). | | | | | | | | | | | | |

### 6.2.3 Методы, основанные на пригодности использования, связанные со вспомогательными процессами жизненного цикла

Методы, основанные на пригодности использования, входят в область применения следующих вспомогательных процессов, описанных в стандарте ИСО/МЭК 12207, так как они могут:

– быть использованы для обеспечения уверенности в качестве продукта с точки зрения пользователя (процесс контроля качества);

– быть использованы для определения, соответствуют ли требования и окончательная сборка системы или программного обеспечения их конкретному целевому использованию в части учета человеческих факторов (процесс валидации);

– быть выполнены с помощью процесса совместного анализа.

### 6.2.4 Методы, основанные на пригодности использования, связанные с организационными процессами жизненного цикла

Методы, основанные на пригодности использования, входят в область применения четырех организационных процессов, которые определены в стандарте ИСО/МЭК 12207, так как они:

– подлежат управлению (процесс управления);

– могут требовать привлечения оборудования, инструментов, технических приемов (процесс создания инфраструктуры);

– способствуют оценке и улучшению процессов жизненного цикла программного обеспечения (процесс улучшения);

– используют учебные материалы в качестве входных данных или приводят к их более корректной разработке (процесс обучения).

## 6.3 Ограничения среды проекта

### 6.3.1 Ограничения по времени

В условиях ограничения времени к методам, не требующим больших временных затрат, можно отнести: экспертную оценку, методы оценки, основанной на изучении документов, или доступные автоматические оценки. Большинство других методов требуют больших временных затрат (однако при этом в некоторых случаях могут быть получены лучшие результаты), хотя опрос и творческие методы могут быть проведены в короткие сроки. Однако при временных ограничениях ненадлежащая проработка вопросов, связанных с пригодностью использования, влечет за собой значительный риск

возникновения сбоя в работе продукта.

**6.3.2 Контроль затрат/цен (является метод дорогостоящим или нет)**

Стоимость метода в определенной степени связана с временем, требуемым для осуществления данного метода. Однако не следует отождествлять эти два понятия. Например, привлечение нескольких экспертов к реализации методов, которые предполагают участие пользователей, может быть затратным, но может быть осуществлено без существенного влияния на временные задержки. Покупка автоматической оценки может ускорить оценку, но может быть дорогостоящей. С другой стороны, методы, основанные на изучении документов, вероятно, являются менее затратными (ограничение заключается в том, что они не обязательно могут подходить для обнаружения сложных проблем, связанных с пригодностью использования). В любом случае из-за недостаточного использования методов, основанных на пригодности использования, можно получить недостаточно оптимальные результаты.

Одним из способов обхода данного ограничения является учет соотношения затраты/выгоды. Обоснованный выбор (характерный для конкретного проекта) в последствии может быть поддержан ожиданием, что затраты (например, затраты на непосредственное участие пользователей) могут быть покрыты полученными выгодами (например, более широкое одобрение пользователем и более высокие уровни качества функционирования).

**6.3.3 Высокий уровень качества поставляемого продукта как главное требование**

В случае если цель заключается в обеспечении очень высокого уровня качества, лучше использовать как можно больше методов, особенно методы с непосредственным участием пользователей.

**6.3.4 Необходимость раннего получения информации/обратной связи/диагностирования**

Если в процессе разработки требуется раннее получение результатов диагностирования, рекомендуется использовать все методы, которые допускают прямую обратную связь с пользователем, в частности опрос.

**6.3.5 Активно развивающиеся спецификации**

Если спецификации проекта активно развиваются, использование прототипов будет особенно целесообразным. Они будут использоваться вместе с методами, которые предполагают участие пользователей, для стабилизации содержимого функций, подлежащих разработке в соответствии с требованиями пользователей.

В таблице 4 представлены методы, связанные с основными процессами жизненного цикла.

Таблица 4 — Ограничения, действующие в отношении среды проекта

| Характеристики проекта | Методы | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Наблюдение за работой пользователей | Измерения рабочих характеристик | Анализ критических событий | Анкетирование | Опрос | Фиксация «мыслей вслух» | Совместное проектирование и оценка | Творческие методы | Методы, основанные на изучении документов | Методы, основанные на использовании моделей | Экспертная оценка | Автоматическая оценка |
| Ограничения по времени | | - | - | - | | - | - | | + | - | ++ | + |
| Контроль затрат/цен | | - | - | | - | - | | - | ++ | - | + | |
| Высокий уровень качества поставляемого продукта как главное требование | ++ | ++ | + | ++ | ++ | + | + | + | + | + | + | + |
| Необходимость раннего получения информации/обратной связи/диагностирования | + | | | + | ++ | | + | + | | | + | |
| Активно развивающиеся спецификации | + | + | + | + | + | + | ++ | + | | | | |

Условные обозначения

++ – Рекомендуется; | – – Не рекомендуется;

\+ – Подходит; | НП – Не применимо (НП).

Пустая ячейка – Нейтральный;

### 6.4 Характеристики пользователя

#### 6.4.1 Отсутствие возможности привлечения/доступа

В случае невозможности привлечь пользователей возникает сильная зависимость от методов, основанных на непрямом участии пользователя, таких как методы, основанные на изучении документов, использовании моделей, экспертная оценка и автоматические методы. Необходимо приложить все усилия для валидации результатов, полученных из этих непрямых источников путем сбора информации с помощью той или иной формы привлечения пользователей, после того, как проектирование было выполнено.

#### 6.4.2 Наличие возможности привлечения/доступа

Участие пользователя является наилучшим вариантом, однако для этого требуется знание характеристик групп, для которых предназначен продукт, с тем, чтобы получить доступ к пользователям (включая, при необходимости, согласие их руководства) и их согласие на участие.

В случае если совокупность пользователей очень разнообразна по имеющимся практическим навыкам, знаниям, опыту, культурным и языковым особенностям, возрасту и т.д., методы, предполагающие участие пользователей, по-прежнему могут быть использованы, но их корректность будет зависеть от объема выборки и степени, в которой они представляют всю группу пользователей. Неоднородность целевой совокупности не исключает использование каких-либо методов. При отсутствии ограничений в отношении пользователей продукта или системы, ограничения на выборку ввиду стоимости крупных исследований могут быть чрезвычайно большими. Однако экспертная оценка и использование моделей по-прежнему могут быть целесообразными в зависимости от подмножеств совокупности пользователей.

#### 6.4.3 Поддержка пользователей с ограничениями жизнедеятельности

У пользователей с ограничениями жизнедеятельности может существовать сложность получения информации о точных возможностях пользователя, а также существенные межличностные различия по каждому виду недееспособности приводят к невозможности применения «универсального» руководства. В связи с этим настоятельно рекомендуется использовать методы, предполагающие тесные взаимоотношения между пользователем и аналитиком (например, наблюдения, опрос, совместное проектирование).

В таблице 5 представлены методы, связанные с характеристиками пользователя.

Таблица 5 — Методы, связанные с характеристиками пользователя

| Характеристики пользователя | Методы | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Наблюдение за работой пользователей | Измерения рабочих характеристик | Анализ критических событий | Анкетирование | Опрос | Фиксация «мыслей вслух» | Совместное проектирование и оценка | Творческие методы | Методы, основанные на изучении документов | Методы, основанные на использовании моделей | Экспертная оценка | Автоматическая оценка |
| Отсутствие возможности привлечения/доступа | НП | НП | НП | НП | НП | НП | НП | НП | + | + | + | + |
| Наличие возможности привлечения/доступа | ++ | ++ | + | ++ | ++ | + | ++ | + | + | + | + | + |
| Наличие значительных ограничений жизнедеятельности | ++ | + | + | + | ++ | + | ++ | + | + | - | + | - |

Условные обозначения

++ – Рекомендуется;

\+ – Подходит;

Пустая ячейка – Нейтральный;

– – Не рекомендуется;

НП – Не применимо (НП).

### 6.5 Характеристики выполняемой задачи

#### 6.5.1 Задача высокого уровня сложности

При высоком уровне сложности особенно важным является наличие полной и достоверной модели задачи. В связи с этим рекомендуется использование всех методов, направленных на достижение данной цели (особенно анализ критических событий, опрос и фиксация «мыслей вслух»).

Сложность требует наличия практических навыков в области эргономики и использования разных подходов.

#### 6.5.2 Ошибки, способные привести к серьезным последствиям

Если ошибки могут привести к серьезным последствиям (например, в системах с высокими требованиями к обеспечению безопасности), важно собрать подробную информацию о ситуации, например, используя метод наблюдения за работой и измерения рабочих характеристик, а также методы, основанные на использовании моделей. В случае если безопасность имеет важное значение, чем больше будет задействовано методов, тем лучше.

#### 6.5.3 Абсолютно новая задача для пользователей

Если задача является абсолютно новой, для определения соответствующих спецификаций необходимо сотрудничество с пользователем. Рекомендуется использование совместного проектирования и оценки, а также творческих методов.

Целесообразным может являться осуществление наблюдения за работой пользователей (при наличии прототипа), а также использование методов, основанных на имеющихся знаниях в области эргономики.

#### 6.5.4 Широкий спектр задач

При наличии широкого спектра задач, например в случае масштабных изменений функциональности, все методы могут быть использованы. Решение широкого спектра задач может быть упрощено с помощью использования «стандартизованных» методов, которые имеют широкую область применения, таких как анкетирование, методы, основанные на изучении документов, и автоматическая оценка.

#### 6.5.5 Существенные изменения в организации/работе/технические

В данной ситуации целесообразно использование большинства методов, предполагающих участие пользователей, и особенно тех, которые, помимо прочего, касаются аспектов более высокого уровня (социальные и организационные изменения), например, творческие методы и совместное проектирование. Основанная на использовании моделей и автоматическая оценка не ориентированы на такие изменения.

Кроме того, целесообразным может быть проведение оценок в малом масштабе, используя экспериментальный участок.

#### 6.5.6 Высокоуровневые ограничения по времени и точности взаимодействия

В случае если существует дефицит времени, сжатые сроки, большой объем работы и жесткие ограничения в отношении точности, рекомендуется использовать методы, которые позволяют осуществить оценку выходных данных пользователя, например, измерения рабочих характеристик или расчеты с помощью оценки, основанной на использовании моделей, или отслеживание последних отклонений с помощью анализа критических событий.

В таблице 6 представлены методы, связанные с характеристиками выполняемой задачи.

Таблица 6 — Характеристики задачи, подлежащей выполнению

| Характеристики задач | Методы | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Наблюдение за работой пользователей | Измерения рабочих характеристик | Анализ критических событий | Анкетирование | Опрос | Фиксация «мыслей вслух» | Совместное проектирование и оценка | Творческие методы | Методы, основанные на изучении документов | Методы, основанные на использовании моделей | Экспертная оценка | Автоматическая оценка |
| Задача высокого уровня сложности | + | + | ++ | + | ++ | ++ | + | + | | + | | |
| Ошибки, способные привести к серьезным последствиям | ++ | ++ | ++ | + | + | + | + | | + | ++ | + | |
| Абсолютно новая задача для пользователей | + | | НП | | | | ++ | ++ | + | + | + | |
| Широкий спектр задач | + | + | + | ++ | + | + | + | + | ++ | + | + | ++ |
| Существенные изменения в организации/работе/технические | + | + | + | + | + | + | ++ | ++ | + | - | + | - |
| Высокоуровневые ограничения по времени и точности взаимодействия | + | ++ | ++ | | | - | - | - | - | + | - | - |
| Условные обозначения<br>++ – Рекомендуется;<br>+ – Подходит;<br>Пустая ячейка – Нейтральный;<br>– – Не рекомендуется;<br>НП – Не применимо (НП). | | | | | | | | | | | | |

### 6.6 Используемый продукт

#### 6.6.1 Адаптация существующей системы/продукта

Для использования подходит большинство методов: методы, предполагающие непосредственное участие пользователей, а также в случаях, если была проведена широкая оценка предыдущей системы с точки зрения эргономики и методы, основанные на знаниях или опыте в области эргономики в случаях.

#### 6.6.2 Простой и понятный продукт с ограниченными возможностями

В случаях, когда продукт является простым и когда его характеристики не являются абсолютно новыми, могут быть использованы «стандартизированные» знания в области эргономики (например, методы, основанные на изучении документов, и экспертная оценка), а также ограниченные исследования мнений пользователей с помощью использования структурированных анкет.

#### 6.6.3 Высокий уровень адаптивности продукта (настраиваемый продукт)

Продукт может быть охарактеризован как имеющий «высокий уровень адаптации», когда он может быть настроен в соответствии с определенной средой, в которой он будет использоваться. Это особенно характерно для параметризованных продуктов, и когда пользовательская настройка позволяет осуществить его адаптацию.

В таких случаях для точной настройки предпочтительно использование методов, предполагающих участие пользователей.

В таблице 7 представлены методы, связанные с используемым продуктом.

Таблица 7 — Используемый продукт

| Характеристики продукта | Методы | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Наблюдение за работой пользователей | Измерения рабочих характеристик | Анализ критических событий | Анкетирование | Опрос | Фиксация «мыслей вслух» | Совместное проектирование и оценка | Творческие методы | Методы, основанные на изучении документов | Методы, основанные на использовании моделей | Экспертная оценка | Автоматическая оценка |
| Адаптация существующей системы/продукта | + | ++ | ++ | ++ | + | + | + | | ++ | ++ | + | + |
| Простой и понятный продукт с ограниченными возможностями | + | + | | ++ | + | | + | | ++ | | ++ | |
| Высокий уровень адаптивности продукта (настраиваемый продукт) | + | + | + | + | ++ | + | ++ | + | | | | |
| Условные обозначения<br>++ – Рекомендуется;<br>+ – Подходит;<br>Пустая ячейка – Нейтральный;<br>– – Не рекомендуется;<br>НП – Не применимо (НП). | | | | | | | | | | | | |

### 6.7 Способности, необходимые для проектировщика или оценщика/эксперта

#### 6.7.1 У оценщика/эксперта имеется доступ к практическим навыкам/опыту в области эргономики/человеческих факторов

Во всех случаях, когда имеется собственный или существует доступ к постороннему опыту в области человеческих факторов, могут быть использованы все методы, в том числе и те методы, которые требуют наличия практических навыков. Конечно, такой опыт должен иметь прикладной характер, и это может предполагать привлечение экспертов в области задачи.

#### 6.7.2 У оценщика/эксперта нет доступа к практическим навыкам/опыту в области эргономики/человеческих факторов

В данной ситуации существует ограниченный доступ к методам, основанным на современных достижениях. Однако определенные методы могут быть использованы и без наличия большого опыта, например, совместное проектирование и творческие методы (однако существует вероятность получения неоптимальных результатов). Кроме того, знания в области эргономики можно получить с помощью методов, основанных на изучении документов, и стандартизированных анкет, тогда как тщательная автоматическая оценка может быть осуществлена только с помощью существующих документально подтвержденных протоколов. Кроме того, во всех случаях целесообразно использование метода наблюдения за работой.

В таблице 8 представлены методы, основанные на использовании опыта.

Таблица 8 — Методы проектировщика или эксперта/оценщика

| Вопросы, связанные с практическими навыками | Методы | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Наблюдение за работой пользователей | Измерения рабочих характеристик | Анализ критических событий | Анкетирование | Опрос | Фиксация «мыслей вслух» | Совместное проектирование и оценка | Творческие методы | Методы, основанные на изучении документов | Методы, основанные на использовании моделей | Экспертная оценка | Автоматическая оценка |
| У проектировщика/эксперта имеется доступ к практическим навыкам/опыту в области эргономики/человеческих факторов | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ |
| У проектировщика/эксперта имеется ограниченный доступ к практическим навыкам/опыту в области эргономики/человеческих факторов | + | – | – | + | – | – | + | + | + | – | НП | + |

Условные обозначения

++ – Рекомендуется;

\+ – Подходит;

Пустая ячейка – Нейтральный;

– – Не рекомендуется;

НП – Не применимо (НП).

**Приложение А**
**(справочное)**

## Предлагаемый шаблон для определения подходящих для конкретного проекта методов, основанных на пригодности использования

**А.1 С чего начать?**

**Шаг первый: первоначальный обзор, основанный на характеристиках проекта (этап процесса жизненного цикла и ограничения, действующие в отношении среды).**

Так как выбор возможных методов, основанных на пригодности использования, очень сильно зависит от этапа проекта, первый шаг (см. таблицу А.1) будет заключаться в определении подходящих методов с учетом этапа жизненного цикла, в котором находится проект.

Изменить направление выбора можно, учитывая ограничения, действующие в отношении среды проекта.

Дальнейшие действия заключаются в предоставлении ответов на каждый вопрос из перечня и в дальнейшем фокусировании выбора на рекомендуемых (++) или подходящих (+) методах, а не на методах, которые не рекомендованы (-) или не применимы (НП).

**А.2 Как уточнить выбор?**

**Шаг второй: дополнительный отбор, основанный на особенностях проекта.**

Существует четыре аспекта, которые могут повлиять на выбор (дополнительную информацию см. в разделе 6):

a) характеристики пользователя;
b) характеристики задачи;
c) характеристики продукта;
d) вопросы, связанные с практическими навыками.

Эти аспекты приводят к подробным вопросам (см. таблицу А.2), которые позволяют улучшить выбор.

Последовательность, в которой они должны быть рассмотрены, в значительной мере зависит от контекста.

Отсутствие профессионального опыта в области эргономики в рамках проекта не рассматривается как ограничение и должно обсуждаться в конце, так как данный опыт может быть импортирован (приобретен из внешних источников).

Если после заполнения таблицы в результате первоначальных выборов возникают несоответствия, то для осуществления окончательного выбора необходимо учесть количество отмеченных пунктов и имеющиеся приоритеты. Отметки также можно тонко настроить в зависимости от условий конкретного проекта.

При использовании большего количества методов повышается вероятность получения результатов, ориентированных на человека.

Таблица А.1 – Шаг первый: первоначальный обзор, основанный на характеристиках проекта (этап процесса жизненного цикла и ограничения, действующие в отношении среды)

| Характеристики проекта | **Категории методов** | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Наблюдение за работой пользователей | Измерения рабочих характеристик | Анализ критических событий | Анкетирование | Опрос | Фиксация «мыслей вслух» | Совместное проектирование и оценка | Творческие методы | Методы, основанные на изучении документов | Методы, основанные на использовании моделей | Экспертная оценка | Автоматическая оценка |
| **Процесс жизненного цикла** | | | | | | | | | | | | |
| Приобретение – Поставка | ++ | + | + | + | + | | + | | ++ | | + | |
| Разработка – Анализ требований | ++ | + | + | ++ | ++ | ++ | + | + | + | + | + | |
| Разработка – Проектирование архитектуры | + | ++ | | + | + | ++ | + | ++ | ++ | + | + | + |
| Разработка – Квалификационное тестирование | + | ++ | + | ++ | ++ | + | + | | + | + | + | + |
| Сопровождение – Функционирование | + | + | ++ | + | + | | + | | | | + | |
| **Ограничения, действующие в отношении среды проекта** | | | | | | | | | | | | |
| Ограничения по времени | | - | - | - | | - | - | | + | - | ++ | + |
| Контроль затрат/цен | | - | - | | - | - | | - | ++ | - | + | |
| Высокий уровень качества поставляемого продукта как главное требование | ++ | ++ | + | ++ | ++ | + | + | + | + | + | + | + |
| Необходимость раннего получения информации / обратной связи / диагностирования | + | | | + | ++ | | + | + | | | + | |
| Активно развивающиеся спецификации | + | + | + | + | + | + | ++ | + | | | | |

Условные обозначения

++ – Рекомендуется; + – Подходит; | Пустая ячейка – Нейтральный; – – Не рекомендуется; | НП – Не применимо (НП).

Таблица А.2 – Шаг второй: дополнительный отбор, основанный на особенностях проекта

| Характеристики | Методы | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Наблюдение за работой пользователей | Измерения рабочих характеристик | Анализ критических событий | Анкетирование | Опрос | Фиксация «мыслей вслух» | Совместное проектирование и оценка | Творческие методы | Методы, основанные на изучении документов | Методы, основанные на использовании моделей | Экспертная оценка | Автоматическая оценка |
| **Характеристики пользователя** | | | | | | | | | | | | |
| Отсутствие возможности привлечения/доступа | НП | НП | НП | НП | НП | НП | НП | НП | + | + | + | + |
| Наличие возможности привлечения/доступа | ++ | ++ | + | ++ | ++ | + | ++ | + | + | + | + | + |
| Наличие значительных ограничений жизнедеятельности | ++ | + | + | + | ++ | + | ++ | + | + | - | + | - |
| **Характеристики задачи** | | | | | | | | | | | | |
| Задача высокого уровня сложности | + | + | ++ | + | ++ | ++ | + | + | | + | | |
| Ошибки, способные привести к серьезным последствиям | ++ | ++ | ++ | + | + | + | + | | + | ++ | + | |
| Абсолютно новая задача для пользователей | + | | НП | | | | ++ | ++ | + | + | + | |
| Широкий спектр задач | + | + | + | ++ | + | + | + | + | ++ | + | + | ++ |
| Существенные изменения в организации/работе/технические | + | + | + | + | + | + | ++ | ++ | + | - | + | - |
| Высокоуровневые ограничения по времени и точности взаимодействия | + | ++ | ++ | | | - | - | - | - | + | - | - |
| **Характеристики продукта** | | | | | | | | | | | | |
| Адаптация существующей системы/продукта | + | ++ | ++ | ++ | + | + | + | | ++ | ++ | + | + |
| Простой и понятный продукт с ограниченными возможностями | + | + | | ++ | + | | + | | ++ | | ++ | |
| Высокий уровень адаптивности продукта (настраиваемый продукт) | + | + | + | + | ++ | + | ++ | + | | | | |
| **Характеристики, связанные с практическими навыками** | | | | | | | | | | | | |
| У проектировщика/эксперта имеется доступ к серьезным практическим навыкам/опыту в области эргономики/человеческих факторов | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ |
| У проектировщика/эксперта имеется ограниченный доступ к серьезным практическим навыкам/опыту в области эргономики/человеческих факторов | + | - | - | + | - | - | + | + | + | - | НП | + |

Условные обозначения

++ – Рекомендуется;

\+ – Подходит;

Пустая ячейка – Нейтральный;

– – Не рекомендуется;

НП – Не применимо (НП).

**Приложение В**
**(справочное)**

## Примеры применения

**В.1 Пример 1: диагностирование поломок автомобилей**

В качестве заказчика выступала автомобилестроительная организация.

Данная организация (дирекция послепродажного обслуживания организации) обратилась к редактору программного обеспечения и консультантам с просьбой выполнить настройку основного программного обеспечения и библиотеки в соответствии со своими определенными требованиями.

Цель рассматриваемой системы в данной организации заключается в оказании помощи техническим специалистам в диагностировании поломок автомобиля в зависимости от его характеристик.

Техническим специалистам была представлена бета-версия системы, но во время обучения все они забраковали новую систему. Систему было сложно использовать из-за очень плохого маркирования.

Цель вмешательства заключалась в исправлении интерфейса в максимально короткие сроки ввиду чрезвычайного характера ситуации, но не затрагивая модель данных.

Вмешательство осуществлялось на позднем этапе процесса (этап Разработка – Квалификационное тестирование). Программное обеспечение уже было готово, но осуществление некоторых изменений было возможным.

Так как данная ситуация возникла непосредственно перед периодом летних отпусков, действовало ограничение — оказать услугу до наступления данного периода. Консультирование длилось одну неделю (Ограничения по времени).

Пользователями выступали технические специалисты глобальной сети организации. Одна из главных задач данных пользователей заключалась в техническом обслуживании автомобилей, осуществлении диагностики и ремонта.

С помощью средств диагностики с программной поддержкой, которые были добавлены в качестве новой функции существующего инструмента (Адаптация существующей системы/продукта), была осуществлена модификация задачи пользователей (Существенные изменения в организации/работе/технические). У распространенной по всему миру системы очень большая аудитория. Более того, у технических специалистов не было возможности использовать на производственном участке справочную информацию, оформленную документально, что устанавливало высокие требования к «практической» непосредственной пригодности использования интерфейса человек-компьютер (Высокоуровневые ограничения точности взаимодействия).

Предоставляемая услуга заключалась в оценке рассматриваемого интерфейса человек-компьютер и проектировании прототипа нового интерфейса экспертом по человеческим факторам (У эксперта имеется опыт в области эргономики). Объем этой работы составил пять человеко-дней.

У эксперта (специалиста по человеческим факторам) была возможность провести опрос инструктора, являющегося высококвалифицированным специалистом, который объяснил:

– в чем заключается работа конечного пользователя, включая тот факт, что конечный пользователь не овладел новыми свойствами приборной панели;

– ограничения, действующие в отношении задачи (программное обеспечение было установлено на рабочей станции за пределами автомобиля, тогда как поломка произошла на приборной панели).

Инструктор продемонстрировал фотографии и документы. После этого у эксперта была возможность спроектировать прототип. После утверждения данного прототипа клиентом он был реализован в программном обеспечении.

Были выбраны следующие методы:

– экспертная оценка целевой системы;

– опрос специалиста по техническому обслуживанию, члена дирекции послепродажного обслуживания. Анализ документов, которые используются для обмена информацией между заказчиками и данной организацией;

– анализ панели управления автомобилей с использованием фотографий;

– совместное проектирование экспериментальной модели с использованием инструмента GUI, помогающего реализовать предложения.

Приведенные ниже методы не были выбраны по указанным причинам:

– наблюдение за работой пользователей: проблемы были достаточно очевидными и простыми, отсутствовала необходимость наблюдения за пользователями при выполнении их задач;

– измерение рабочих характеристик: программное обеспечение не использовалось, возможность провести измерение рабочих характеристик отсутствовала, ограничения времени не позволяли провести такое измерение;

– анализ критических событий: ранее не было зарегистрировано ни одного критического события;

– анкетирование: аудитория была недостаточно большой для проведения анкетирования или использования методов исследования;

– фиксация «мыслей вслух»: проблемы были явными и простыми, необходимость использовать данный метод отсутствовала;

– творческие методы: решение было простым и обычным, поэтому не требовало использования

творческих методов;

– методы, основанные на использовании моделей: методы, основанные на использовании моделей, не могут быть выполнены в столь короткий срок;

– автоматическая оценка: возможность провести автоматическую оценку программного обеспечения отсутствовала (отсутствие ввода данных).

В таблице В.1 представлено соответствие настоящему стандарту.

Для упрощения представления приведены вопросы, касающиеся только данного случая.

Выбранные методы представлены в таблице и выделены серым фоном.

Таблица В.1 – Таблица применения настоящего стандарта для диагностики поломки автомобиля

| Характеристики проекта | Категории методов | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Наблюдение за работой пользователей | Измерения рабочих характеристик | Анализ критических событий | Анкетирование | Опрос | Фиксация «мыслей вслух» | Совместное проектирование и оценка | Творческие методы | Методы, основанные на изучении документов | Методы, основанные на использовании моделей | Экспертная оценка | Автоматическая оценка |
| Разработка – Квалификационное тестирование | + | ++ | + | ++ | ++ | + | + | | + | + | + | + |
| Ограничения по времени | | - | - | - | | - | - | | + | - | ++ | + |
| Наличие возможности привлечения/доступа | ++ | ++ | + | ++ | ++ | + | ++ | + | + | + | + | + |
| Существенные изменения в организации/работе/технические | + | + | + | + | + | + | ++ | ++ | + | - | + | - |
| Высокоуровневые ограничения по времени и точности взаимодействия | + | ++ | ++ | | | - | - | - | - | + | - | - |
| Адаптация существующей системы/продукта | + | ++ | ++ | ++ | + | + | + | | ++ | ++ | + | + |
| У проектировщика/эксперта имеется доступ к серьезным практическим навыкам/опыту в области эргономики/человеческих факторов | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ |

Условные обозначения

| | |
|---|---|
| ++ | – Рекомендуется; |
| + | – Подходит; |
| Пустая ячейка | – Нейтральный; |
| – | – Не рекомендуется; |
| НП | – Не применимо (НП). |

**В.2 Пример 2: Бухгалтерское программное обеспечение**

В качестве заказчика выступала организация, предоставляющая услуги в сфере менеджмента и бухгалтерского учета, ориентированная на определенные профессии (такие как врачи, нотариусы и т.д.).

Данная организация преимущественно предлагала услуги ведения бухгалтерского учета. До настоящего времени для данной цели либо вели письменный учет, либо использовали программное обеспечение. Одним из таких инструментов был внутренний пакет программного обеспечения, разработанный информационно-техническим отделом организации.

Организация выразила желание разработать новый пакет для бухгалтерского учета (Разработка – Анализ требований) с сохранением возможности доступа, передачи и обработки данных с помощью сети интернет.

В качестве помощника выступил информационно-технический отдел организации. Вмешательство в общей сложности длилось 30 человеко-дней в течение трех месяцев и происходило до и во время специфицирования.

Пользователями выступали бухгалтеры и потребители организации.

Они не имели хороших навыков работы с компьютером и, скорее всего, проявляли бы медлительность при обработке данных и использовании интернета для получения и передачи учетных данных. Поэтому было очень важно обеспечить соответствие инструментов требованиям их пользователей. (Имеют место существенные изменения организационной схемы/заданий/оборудования, однако, в условиях реального использования существует возможность получения доступа к пользователям).

Консультационная услуга заключалась в осуществлении предварительного анализа (Необходимость раннего получения информации/обратной связи/диагностирования) с целью принятия участия в специфицировании нового продукта.

Были использованы следующие методы:

– анализ действий и задачи пользователей в контексте задачи ведения бухгалтерского учета (наблюдение за работой, опрос);

– анализ документов (поставляемые бухгалтерские документы, различные документы, которыми обмениваются клиенты и организация и т.д.);

– анализ используемых ранее инструментов: бумажные носители и программное обеспечение;

– анализ критических событий по данным инструментам (прямая связь, опрос бухгалтеров организации);

– независимое наблюдение использования существующего программного обеспечения.

В таблице В.2 представлено соответствие настоящему стандарту.

Для упрощения представления приведены вопросы, относящиеся только к данному случаю. Выбранные методы представлены в таблице и выделены серым фоном.

В данном случае был использован анализ, основанный на изучении документов, и методы, предполагающие участие экспертов, хотя и существовали высокие требования к взаимодействию задач. Обычно при наличии опыта данные методы используются на ранних этапах работ по эргономике с целью планирования всего процесса обеспечения эргономики. Например, это помогает создать протокол наблюдения за работой и опроса пользователей.

Измерения рабочих характеристик не использовались, так как этого не позволяла продолжительность вмешательства. Подготовка к измерению рабочих характеристик требует времени и должна осуществляться после сбора некоторой информации о задаче (с помощью опроса или наблюдения за работой). Поэтому в качестве главных методов были выбраны надежные методы: опрос и наблюдение за работой.

Таблица В.2 — Таблица применения настоящего стандарта для программного обеспечения бухгалтерского учета

| Характеристики | Методы | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Наблюдение за работой пользователей | Измерения рабочих характеристик | Анализ критических событий | Анкетирование | Опрос | Фиксация «мыслей вслух» | Совместное проектирование и оценка | Творческие методы | Методы, основанные на изучении документов | Методы, основанные на использовании моделей | Экспертная оценка | Автоматическая оценка |
| Разработка – Анализ требований | ++ | + | + | ++ | ++ | ++ | + | + | + | + | + | |
| Необходимость раннего получения информации / обратной связи / диагностирования | + | | | + | ++ | | + | + | | | + | |
| Наличие возможности привлечения/доступа к пользователям | ++ | ++ | + | ++ | ++ | + | ++ | + | + | + | + | + |
| Существенные изменения в организации/работе/технические | + | + | + | + | + | + | ++ | ++ | + | - | + | - |
| Высокоуровневые ограничения по времени и точности взаимодействия | + | ++ | ++ | | | - | - | - | - | + | - | - |
| Адаптация существующей системы/продукта | + | ++ | ++ | ++ | + | + | + | | ++ | ++ | + | + |
| Простой и понятный продукт с ограниченными возможностями | + | + | | ++ | + | | + | | ++ | | ++ | |
| У проектировщика/эксперта имеется доступ к серьезным практическим навыкам/опыту в области эргономики/человеческих факторов | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ |
| Условные обозначения<br>++ – Рекомендуется;<br>+ – Подходит;<br>Пустая ячейка – Нейтральный;<br>– – Не рекомендуется;<br>НП – Не применимо (НП). | | | | | | | | | | | | |

**В.3 Пример 3: программное обеспечение для переработки металлолома**

В качестве клиента выступала небольшая консалтинговая организация в области переработки металлолома. В качестве помощника выступил менеджер организации. Организация осуществляла разработку программного обеспечения, связанного с ее сферой деятельности (Разработка – Проектирование архитектуры).

Цель заключалась в создании инструмента, который могли бы использовать даже люди, не привыкшие к работе за компьютером.

Организация была осведомлена о сложности некоторых задач и учла вопросы пригодности использования программного обеспечения, над которыми требовалось поработать.

Вмешательство происходило на этапе создания прототипа. Ограничением являлось то, что организация не могла позволить себе выделить большой бюджет на приобретение данных консультационных услуг (Контроль затрат/цен).

В качестве пользователей выступали разные сотрудники организации (директор, директор производства и т.д.), которые должны были управлять процессом переработки металлолома. Эти люди не привыкли к работе за компьютером и имели возможность использовать программное обеспечение только один раз в месяц.

Предлагаемые услуги заключались в осуществлении оценки некоторых функциональных возможностей и интерфейса человек-компьютер, которая длилась пять человеко-дней.

Ввиду отсутствия доступа к пользователям (Отсутствие возможности привлечения/доступа пользователя) и ограниченного бюджета, выбор используемых методов был ограничен:

- методами, основанными на изучении документов;
- экспертной оценкой.

В таблице В.3 представлено соответствие настоящему стандарту.

Для упрощения представления приведены вопросы, относящиеся только к данному случаю. Выбранные методы представлены в таблице и выделены серым фоном.

Таблица В.3 – Таблица применения настоящего стандарта для программного обеспечения переработки металлолома

| Характеристики | Методы | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Наблюдение за работой пользователей | Измерения рабочих характеристик | Анализ критических событий | Анкетирование | Опрос | Фиксация «мыслей вслух» | Совместное проектирование и оценка | Творческие методы | Методы, основанные на изучении документов | Методы, основанные на использовании моделей | Экспертная оценка | Автоматическая оценка |
| Разработка – Проектирование архитектуры | + | ++ | | + | + | ++ | + | ++ | ++ | + | + | + |
| Контроль затрат/цен | | - | - | | - | - | | - | ++ | - | + | |
| Активно развивающиеся спецификации | + | + | + | + | + | + | ++ | + | | | | |
| Отсутствие возможности привлечения/доступа пользователя | НП | НП | НП | НП | НП | НП | НП | НП | + | + | + | + |
| Существенные изменения в организации/работе/технические | + | + | + | + | + | + | ++ | ++ | + | - | + | - |
| У проектировщика/эксперта имеется доступ к серьезным практическим навыкам/опыту в области эргономики/человеческих факторов | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ |
| Условные обозначения<br>++ – Рекомендуется;<br>+ – Подходит;<br>Пустая ячейка – Нейтральный;<br>– – Не рекомендуется;<br>НП – Не применимо (НП). | | | | | | | | | | | | |

**В.4Пример 4: телефонное программное обеспечение**

В качестве заказчика выступала организация, предлагающая телекоммуникационные услуги, которая разработала телефонное программное обеспечение, ориентированное на малые предприятия. Перед тем, как представить программное обеспечение на рынке, организация пожелала провести его оценку (Разработка – Квалификационное тестирование). В роли помощника выступила маркетинговая служба.

Вмешательство проходило во время создания последней версии продукта, за несколько месяцев до его продвижения на рынке. Некоторое улучшение было осуществимым, однако, отсутствовала возможность внесения значительного изменения, влияющего на архитектуру.

Продукт был спроектирован для малых предприятий, которые были не в состоянии создать свое программное обеспечение, а пользователями выступали разные сотрудники данных малых предприятий, самостоятельно управляющие своими средствами коммуникации.

Предполагалось, что пользователи будут использовать компьютер и смогут контролировать все свои

средства коммуникации (телефон, факс, электронную почту, короткие электронные сообщения и т.д.) с помощью программного обеспечения (предлагающего разные функциональные возможности для контроля и сохранения обмена информацией).

Консалтинговые услуги длились 70 человеко-дней и были направлены на оценку программного обеспечения и его встроенной справочной системы с помощью следующих методов:

- испытания при участии пользователей;
- экспертная оценка.

В таблице В.4 представлено соответствие настоящему стандарту.

Для упрощения представления представлены вопросы, относящиеся только к данному случаю. Выбранные методы представлены в таблице и выделены серым фоном.

В данном случае главным методом выступили измерения рабочих характеристик. Однако для подготовки испытаний на уровне пользователей требовалось провести предварительный анализ методом экспертной оценки, используя документы.

Таблица В.4 — Таблица применения настоящего стандарта для телефонного программного обеспечения

| Характеристики | Методы | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Наблюдение за работой пользователей | Измерения рабочих характеристик | Анализ критических событий | Анкетирование | Опрос | Фиксация «мыслей вслух» | Совместное проектирование и оценка | Творческие методы | Методы, основанные на изучении документов | Методы, основанные на использовании моделей | Экспертная оценка | Автоматическая оценка |
| Разработка – Квалификационное тестирование | + | ++ | + | ++ | ++ | + | + | | + | + | + | + |
| Возможность легкого привлечения/доступа пользователя | ++ | ++ | + | ++ | ++ | + | ++ | + | + | + | + | + |
| Задача высокого уровня сложности | + | + | ++ | + | ++ | ++ | + | + | | + | | |
| Ошибки могут привести к серьезным последствиям | ++ | ++ | ++ | + | + | + | + | | + | ++ | + | |
| Абсолютно новая задача для пользователей | + | | НП | | | | ++ | ++ | + | + | + | |
| Существенные изменения в организации/работе/технические | + | + | + | + | + | + | ++ | ++ | + | - | + | - |
| У проектировщика/эксперта имеется доступ к серьезным практическим навыкам/опыту в области эргономики/человеческих факторов | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ |
| Условные обозначения<br>++ – Рекомендуется;<br>+ – Подходит;<br>Пустая ячейка – Нейтральный;<br>– – Не рекомендуется;<br>НП – Не применимо (НП). | | | | | | | | | | | | |

**В.5 Пример 5: веб-сайт информационных центров и библиотек**

В качестве заказчика выступало учреждение, цель которого заключалась в «оживлении» сайта группы информационных центров и библиотек, предлагающих информацию о таких центрах и предоставляющих возможность изучения их каталогов.

В роли помощника выступила группа, ответственная за сайт (веб-техники, специалисты в области документации).

Целью консалтинговой услуги являлось проведение оценки сайта с целью его усовершенствования (Сопровождение – Функционирование), в частности, требовалось упростить его использование и приблизить к требованиям пользователей (Возможность легкого привлечения пользователей).

Данный сайт был рассчитан на два вида аудитории: специалистов в области документации и пользователей информационных центров и библиотек. Задача заключалась в создании сайта, который мог бы удовлетворять требованиям этих двух аудиторий. В частности, поиск по каталогу должен был быть доступным лицам, не являющимся специалистами.

Данная услуга (оценка и предложение усовершенствований) была оказана за 60 человеко-дней.

Были выбраны следующие методы:

- экспертная оценка;

- наблюдение за работой, опрос, анкетирование;
- испытания при участии пользователей.

В таблице В.5 представлено соответствие настоящему стандарту.

Для упрощения представления приведены вопросы, относящиеся только к данному случаю. Выбранные методы представлены в таблице и выделены серым фоном.

В данном случае было возможно использование нескольких методов. Выбор был сделан в пользу консультирования пользователей после первоочередного осуществления экспертной оценки (документально оформленной) с применением методов наблюдения за работой, измерения рабочих характеристик, опроса, анкетирования и т.д.

Использовались анализ, основанный на изучении документов, и экспертная оценка, хоть это и была деятельность по сопровождению. В действительности, при выполнении задачи по эргономике специалистом данные методы обычно используют на раннем этапе работы с целью подготовки всего процесса обеспечения эргономики, т.к. это помогает создать протокол наблюдения за работой и опроса пользователей.

Таблица В.5 — Таблица применения настоящего стандарта для веб-сайта информационных центров и библиотек

| Характеристики | Методы | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Наблюдение за работой пользователей | Измерения рабочих характеристик | Анализ критических событий | Анкетирование | Опрос | Фиксация «мыслей вслух» | Совместное проектирование и оценка | Творческие методы | Методы, основанные на изучении документов | Методы, основанные на использовании моделей | Экспертная оценка | Автоматическая оценка |
| Сопровождение – Функционирование | + | + | ++ | + | + | | + | | | | + | |
| Активно развивающиеся спецификации | + | + | + | + | + | + | ++ | + | | | | |
| Возможность легкого привлечения пользователя | ++ | ++ | + | ++ | ++ | + | ++ | + | + | + | + | + |
| Задача высокого уровня сложности | + | + | ++ | + | ++ | ++ | + | + | | + | | |
| Широкий спектр задач | + | + | + | ++ | + | + | + | + | ++ | + | + | ++ |
| У проектировщика/эксперта имеется доступ к серьезным практическим навыкам/опыту в области эргономики/человеческих факторов | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ | ++ |
| Условные обозначения<br>++ – Рекомендуется;<br>+ – Подходит;<br>Пустая ячейка – Нейтральный;<br>– – Не рекомендуется;<br>НП – Не применимо (НП). | | | | | | | | | | | | |

**Приложение С**
**(справочное)**

## Дополнительные методы и методики

Подробно описанные методы, представленные в данном приложении, связаны с методами, представленными в таблице 1. Их описание приводится при условии их существования и если они являются дополнительными методами по отношению к методам, упомянутым ранее.

Таблица С.1 – Дополнительные методы и методики в сопоставлении с рассматриваемыми методами

| Название метода | Дополнительные методы и методики |
|---|---|
| Наблюдение за работой пользователей | Журналы регистрации, видеосъемка и сканирующий преобразователь |
| Анкетирование | Электронные исследования |
| Совместное проектирование и оценка | Параллельное проектирование |
| Творческие методы | Фокус-группа и поиск творческих идей |

### С.1 Журналы регистрации (log-файлы)

Журналы регистрации связаны с наблюдением за работой пользователей, измерением рабочих характеристик и критическими событиями. Они являются скорее техническим приемом, чем дополнительным методом.

Часто требуется, чтобы компьютер автоматически записывал подробную историю всего сеанса работы пользователя с детализацией по времени. В некоторых случаях существует возможность внести изменения в программное обеспечение ведения журналов с тем, чтобы регистрировались только события, представляющие непосредственный интерес, например, во избежание сбора данных о низкоуровневых взаимодействиях.

В случаях, когда важно понять процесс мышления, стоящий за определенным действием пользователя, необходимо журналы использовать совместно с такими методами, как фиксация «мыслей вслух» или ретроспективный опрос.

**Преимущества:**

- ненавязчивый для пользователя сбор данных;
- высокая точность данных;
- осуществляется регистрация всей истории взаимодействия пользователей.

**Недостатки/ограничения:**

- необходимо анализировать большой объем данных;
- первичные данные мало подходят для оценки действий пользователей;
- регистрируемые события являются низкоуровневыми (регистрируются только операции).

### С.2 Видеосъемка

Видеосъемка связана с наблюдением за работой пользователей и фиксацией «мыслей вслух». Она является скорее техническим приемом, чем дополнительным методом.

Осуществление видеозаписи пользователей во время их взаимодействия с системой является важным условием для достижения разных целей. Для выработки полезных рекомендаций необходим экспертный анализ данных. Иными словами, просто запись взаимодействия пользователя на пленку не даст нам ответы в отношении того, какие свойства могут требовать модификации и как осуществить такую модификацию.

**Преимущества:**

- регистрируется вся история взаимодействия пользователя;
- существует возможность демонстрации с целью иллюстрации разработчикам проблем, с которыми сталкиваются пользователи;
- удобное резервное копирование для наблюдений за работой, проводимых в режиме реального времени.

**Недостатки/ограничения:**

- существует вероятность создания огромного количества данных, подлежащих анализу;
- первичные данные мало подходят для оценки действий пользователей;
- видеозапись может быть навязчивой для некоторых пользователей.

### С.3 Сканирующий преобразователь

Сканирующий преобразователь связан с наблюдением за работой пользователей и измерениями рабочих характеристик. Он является скорее техническим приемом, чем дополнительным методом.

Если необходимо получить как можно более четкое изображение экрана, а не изображение взаимодействия пользователя с компьютером, следует использовать сканирующий преобразователь, а не видеокамеру. Конвертер записывает данные непосредственно с экрана компьютера. Использование конвертера позволяет некоторым пользователям, которые во время съемки могли бы чувствовать себя некомфортно, раскрепоститься.

### С.4 Электронные исследования

Электронные исследования, связанные с анкетированием, аналогичны исследованиям, проводимым на бумаге. При сравнении ответов в одинаковых анкетах, заполняемых в бумажной и электронной форме в режиме

онлайн, существуют незначительные отличия в ответах опрашиваемых лиц. Однако момент заполнения анкет может являться определяющим фактором в том отношении, что лица, заполняющие анкету непосредственно после завершения использования системы, могут дать более информативные ответы, чем лица, заполняющие ее несколько дней спустя.

**С.5 Параллельное проектирование**

Параллельное проектирование, связанное с совместным проектированием и оценкой, является методом разработки и оценки различных концепций создания системы перед осуществлением выбора одного подхода в качестве основы системы. При применении человеко-ориентированного подхода в параллельном проектировании могут участвовать разные группы разработчиков и пользователей с целью тестирования и сравнения разных решений и/или человеко-ориентированных методов.

**С.6 Фокус-группа**

Фокус-группа, связанная с творческим методом, обычно предполагает обсуждение, в котором участвуют небольшие группы, ходом которого управляет координатор. Его цель заключается в получении информации о мнениях и представлениях, отношении и предпочтениях пользователей. Успешность фокус-группы зависит от наличия хорошо структурированных вопросов, которые необходимо задать, и квалифицированного лидера обсуждения, который ознакомлен с целями сеанса. Координатор должен поощрять свободный поток идей пользователей, однако должен не допускать отклонения от обсуждаемой темы.

Фокус-группы не предоставляют информацию о том, как пользователи будут взаимодействовать с продуктом или системой.

В дополнение к разработке идей для проектирования фокус-группу можно использовать для оценки перспективы.

**С.7 Мозговой штурм**

Мозговой штурм, связанный с творческим методом, представляет собой командную деятельность, в которой могут принимать участие разработчики и/или пользователи.

Его принцип заключается в сборе идей членов команды. Они должны высказывать идеи (не зависимо от их пригодности или непригодности к использованию). Затем такие идеи регистрируются и комментируются одним из членов команды. Один из членов команды выступает в качестве «модератора». Роль модератора заключается в направлении команды и предупреждении отклонений обсуждения от заданной темы.

Данный технический прием часто используется при выборе метафоры или стиля пользовательского интерфейса, используемых в мультимедийных приложениях.

Подробно описанные методы, представленные в данном приложении, связаны с методами, представленными в таблице 1. Их описание приводится при условии их существования и если они являются дополнительными методами по отношению к методам, приведенным выше.

**Приложение ДА**
**(справочное)**

## Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным стандартам Российской Федерации

Таблица ДА.1

| Обозначение ссылочного международного стандарта | Степень соответствия | Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта |
|---|---|---|
| ИСО 9241-1:1997 | IDT | ГОСТ Р ИСО 9241-1-2007 Эргономические требования к проведению офисных работ с использованием видеодисплейных терминалов (VDTs). Часть 1. Общее введение |
| ИСО 9241-2:1992 | IDT | ГОСТ Р ИСО 9241-2-2009 Эргономические требования к проведению офисных работ с использованием видеодисплейных терминалов (VDT). Часть 2. Требования к производственному заданию |
| ИСО 9241-5:1998 | IDT | 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 |
| ИСО 9241–11 | IDT | ГОСТ Р ИСО 9241–11–2010, Эргономические требования к проведению офисных работ с использованием видеодисплейных терминалов (VDT). Часть 11. Руководство по обеспечению пригодности использования |
| ИСО 9241–12:1998 | – | * |
| ИСО 9241–13 | – | * |
| ИСО 9241–14 | – | * |
| ИСО 9241–15 | – | * |
| ИСО 9241–16 | – | * |
| ИСО 9241–17 | – | * |
| ИСО /МЭК 12207 | IDT | ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207 – 2010 Информационная технология. Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла программных средств |
| ИСО /МЭК 25040:2011 | IDT | ГОСТ Р ИСО/МЭК 25040-2014 Информационные технологии. Системная и программная инженерия. Требования и оценка качества систем и программного обеспечения (SQuaRE). Процесс оценки |
| ИСО/МЭК 25001:2014 | – | * |
| ИСО/МЭК 25041:2012 | IDT | ГОСТ Р ИСО/МЭК 25041-2014 Информационные технологии. Системная и программная инженерия. Требования и оценка качества систем и программного обеспечения (SQuaRE). Руководство по оценке для разработчиков, приобретателей и независимых оценщиков |
| ИСО/МЭК 14598-5:1998 | – | * |
| ИСО/МЭК 14598-6:2001 | – | * |

* Соответствующий национальный стандарт отсутствует. До его утверждения рекомендуется использовать перевод на русский язык данного документа. Перевод данного документа находится в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов.

Примечание – В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия документов:

- IDT – идентичные документы.

## Библиография

### Часть первая: Общая справочная информация о методах и методологиях

(Исследования, классификация методов, сравнение методов, справочники, разделы книг, связанные с вопросами эргономики и методами, и т.д.)


[1] ISO 13407 Human-centred design processes for interactive systems

[2] Bastien, J. M. C., Scapin, D. L. and Leulier, C. (1999).The ergonomic criteria and the ISO/DIS 9241-10 dialogue principles: A pilot comparison in an evaluation task. Interacting with Computers. 11

[3] Bias, R. G., Mayhew, D. J. (1994). Cost-Justifying Usability: Academic Press

[4] Bridger, R. S. (1995). Introduction to Ergonomics, McGraw Hill

[5] Carroll, J. M. (Ed.) (1991). Designing interaction, Psychology at the Human-Computer Interface: Cambridge University Press

[6] Coutaz, J. (1990). Interfaces Homme-Ordinateur: conception et realisation. Paris. France: Dunod informatique, 1990, ISBN: 2040196358

[7] De Souza, F., Bevan, N. (1990). The use of guidelines in menu interface design: Evaluation of a draft standard. In D. Diaper, D. Gilmore, G. Cockton and B. Shackel (Eds.), Human-computer interaction: Interact'90 (pp. 435-440). Amsterdam: Elsevier Science Publishers

[8] Desurvire, H., Lawrence, D., and Atwood, M. (1992). Empiricism versus judgement: Comparing user interface evaluation methods on a new telephone-based interface. SIGCHI Bulletin, 23, 4, 1991, pp. 58-59

[9] Dix, A., Finlay, J., Abowd, D. and Beale, R. (1998). Human-Computer Interaction (second edition) London, UK: Prentice Hall Europe, ISBN: 0132398648

[10] Dix, A., Finlay, J., Abowd, G. and Beale, R. (1993). Human computer interaction: Prentice Hall

[11] Grudin, J. (1992). Utility and usability: research issues and development contexts. In Interacting with Computers, 4 (2), pp. 209-217

[12] Helander, M. G., Landauer, T. K., Prabhu, P. V. (Ed), (1997). Handbook of Human-Computer Interaction, Elsevier Science Publishers, B.V. (North Holland)

[13] Hix, D. and Hartson, D. R. (1993). Developing User Interfaces: Ensuring Usability Through Product & Process. New York (NY), USA: Wiley, ISBN: 0471578134

[14] Holtzblatt, K. and Beyer, H. R. (1993). Making Customer Centered Design Work for Teams, Communications of the ACM, Vol. 36, No. 10, October, pp. 93-103

[15] Holtzblatt, K. and Beyer, H. R. (1995). The Human Requirements Gathering, Communications of the ACM, Vol. 38, No. 5, May, pp. 31-32

[16] Hugh, R., Beyer, H. R., Holtzblatt, K. (1995). Apprenticing with the Customer. CACM 38 (5): pp. 45-52

[17] Jeffries, R., Miller, J. R., Wharton, C.and Uyeda, K. (1991). User interface evaluation in the real world: a comparison of four techniques. Proceedings of CHI'91, New Orleans, LA, USA, April 27-May 2

[18] Karat, C. M., Campbell, R. and Fiegel, T. (1992). Comparison of empirical testing and walkthrough methods in user interface evaluation. Proceedings of CHI'92, Monterey, CA, USA, May 3-7

[19] Kolski, C., (1997). Interfaces homme-machine — Application aux systemes industriels complexes, Hermes, Paris

[20] Landauer, T. K. (1993). The trouble with Computers: Usefulness, Usability, and Productivity: MIT Press

[21] Laurel, B. (Ed.). (1990). The art of human computer interface design: Addison Wesley

[22] Lim, K. Y., Long, J. (1994). The MUSE method for usability engineering, New York: Cambridge University Press

[23] MacLeod, M., Bowden, R., Bevan, N. and Curson, I. (1997). The MUSiC performance measurement method. Behaviour & Information Technology, 16, pp. 279-293

[24] Mayhew, D. J. (1992). Principles and guidelines in software user interface design. Englewood Cliffs: Prentice Hall

[25] Meinadier, J. P. (1991). L'interface utilisateur. Pour une informatique plus conviviale: Dunod, France

[26] Nielsen, J. (1993). Usability engineering: Academic Press

[27] Norman, D. A. (1990). The Design of Everyday Things. New York (NY), USA: Currency/Doubleday (Reissue edition), ISBN: 0385267746

[28] Olson, G. and Moran, T. (1998). Experimental comparisons of usability evaluation methods, Special Issue of Human-Computer Interaction

[29] Pollier, A. (1992). Evaluation d'une interface par des ergonomes — Diagnostics et strategies. Le Travail Humain, 55(1), pp. 71-96, France

[30] Pomian, J.-L., Pradere, T., Gaillard, I. (1997). Ingenierie et ergonomie, Cepadues Editions, France

[31] Preece, J. (Ed) (1994). Human Computer Interaction, Addison-Wesley

[32] Pulat, B. M. and Alexander, D. C. (Ed), (1991). Industrial Ergonomics: Case Studies, Industrial Engineering and Management Press, Norcross, G.A

[33] Pulat, B. M. (1997). Fundamentals of Industrial Ergonomics, Prentice-Hall, Inc

[34] Reiterer, H. (1993). The Development of Design Aid Tools for Human Factor Based User Interface Design, in Proceedings of IEEE International Conference on System, Man and Cybernetics, Volume 4, IEEE, pp. 361-366

[35] Rubin, J. (1994). Handbook of usability testing. How to plan, design, and conduct effective tests. New York, NY: Wiley & Sons

[36] Scapin, D. L. (1993). Situation et perspectives en ergonomie du logiciel. In J.-C. Sperandio (Eds.), L'ergonomie dans la conception des projets informatiques, pp. 7-68, Octares, France

[37] Scapin, D. L. and Berns, T. (Eds.), BIT (1997). Special Issue on evaluation methods, Vol. 16, July-October

[38] Trudel, C. I. (1996). Experimentation methods. INRIA Report - Deliverable WP 5, European Project 22287, Commerce & Interactions, November

**Часть вторая: методы, предполагающие непосредственное участие пользователей**


[39] ALRECK, P. L. and SETTLE, R. B. (1994). The Survey Research Handbook, Irwing Professional Publishing, Chicago Il

[40] CARROLL, J. M., KOENEMANN-BELLIVEAU, J., Rosson, M. B., Singley, M. K (1993). Critical Incidents and Critical Themes in Empirical Usability Evaluation. Proceedings of the HCI'93 Conference on People and Computers VIII, pp. 279-292

[41] CASTILLO, J. C., HARTSON, H. R., HIX, D. (1998). Remote Usability Evaluation: Can Users Report Their Own Critical Incidents? Late Breaking Results: Ubiquitous Usability Engineering. Proceedings of ACM CHI 98 Conference on Human-factors in Computing Systems (Summary), V.2, pp. 253-254

[42] FATH, J. L., MANN, T. L. and HOLZMAN, T. G. (1994). A practical guide to using software usability labs: lessons learned at IBM. Behavior and Information Technology: Special Issue on Usability Laboratories, vol. 13 (1-2), pp. 94-105

[43] FODDY, W. (1994). Constructing Questions for Interviews and Questionnaires: Theory and Practice in Social Research, Cambridge University Press

[44] HACKOS, J. T. and REDISH, J. C (1998). User and Task Analysis for Interface Design, John Wiley & Sons

[45] HOLTZBLATT, K, and JONES, S. (1991). Contextual inquiry: a participatory technique for systems design in Schuler, D. and Namioka, A. Participatory design: Principles and practices, Erlbaum

[46] KIRWAN, B., and AINSWORTH, L. K. (Eds.), (1992). A guide to task analysis: Taylor & Francis

[47] KOENEMANN-BELLIVEAU, J., CARROLL, J. M., ROSSON, M. B., SINGLEY, M. K. Comparative Usability Evaluation: Critical Incidents and Critical Threads (1994). Proceedings of ACM CHI'94 Conference on Human-factors in Computing Systems, V.1, pp.245-251

[48] MACKAY, W. E. (1995). Ethics, lies and videotape... In Proceedings of the CHI'95 Conference, Denver, Colorado, May 7th-11th. ACM Press. pp. 138-145

[49] NIELSEN, J. (Ed.), (1994). Special Issue on Usability laboratories, Behaviour and Information Technology, Vol. 13-2, January-April

[50] OPPENHEIM, A. N. (1992). Questionnaire Design, Interviewing and Attitude Measurement, Printer Pub. Ltd

[51] PERLMAN, G. (1985). Electronic surveys. Behavior Research: Methods, Instruments and Computers, 17 (2), pp. 203-205

[52] RUBIN, J. (1994). Handbook of Usability Testing: How to Plan, Design & Conduct Effective Tests, John Wiley & Sons

[53] SALANT, P. and DILLMAN, D. A., (1994). How to Conduct Your Own Survey, John Wiley & Sons

[54] SEBILLOTTE, S., (1991). Decrire des taches selon les objectifs des operateurs: de l'interview a la formalisation. Le travailhumain, 54 (3), Puf, Paris

[55] Wixon, D. R., Williges, B. H., Williges, R. C., del Galdo, E. M. (1995). An Evaluation of Critical Incidents for Software Documentation Design Computer Potpourri. In Human-factors Perspectives on Human- Computer Interaction: Selections from the Human-factors & Ergonomics Society Annual Meetings 19831994 / Gary Perlman / Georgia K. Green / Michael S. Wogalter, pp.38-42 Santa Monica, California Human- factors and Ergonomics Society


**Часть третья: Методы, предполагающие непрямое участие пользователей**

**Методы, основанные на изучении документов**


[56] BIAS, R. (1994). The pluralistic usabilty walkthrough: coordinated empathies in Nielsen, J. and Mack, R. Usability inspection methods, pp. 63-76, John Wiley & Sons Inc

[57] Dumas, J. S. and Redish, J. (1993). A Practical Guide to Usability Testing, Ablex, Norwood

[58] Dumas, J. S. and Redish, J. C. (1994). A practical guide to usability testing. Ablex Publishing Coorporation Norwood, New Jersey

[59] GEDIGA, G, HAMBORG, K, DUNTSCH, I. (1999). The IsoMetrics usability inventory: An operationalisation of ISO 9241-10. Behaviour and Information Technology

[60] GORNY, P. (1995). EXPOSE, HCI-Counseling for User Interface Design, In: Proceedings of INTERACT'95, K. Norbly, P.H. Helmersen, D.J. Gimore, S.A. Arnesen, (eds) Chapman & Hall

[61] GREENBAUM, F. J. and KYNG, M. (Eds.) (1991). Design at Work: Cooperative Design of Computer Systems. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates

[62] IANELLA, R. (1995). HyperSAM, a Management Tool for Large User Guidelines Sets, CHI'94 Special Interest Group Trip Report in SIGCHI, Volume 27, Number 2, ISSN 0736-6906, pp. 48-49, April

[63] LEULIER, C. (1997). Ergonomic guidelines for the design and evaluation of Web sites, Institut national de recherche en informatique et en automatique, Rocquencourt, France

[64] LINDGAARD, G. (1994). Usability Testing and System Evaluation: A Guide for Designing Useful Computer Systems, Chapman and Hall, London

[65] LOWGREN, J. and NORDQVIST, T. (1992). Knowledge-Based evaluation as Design Support for Graphical User Interfaces, in Proceedings of CHI'92, Human-factors in Computing Systems, pp. 181-188

[66] MACLEAN, A., YOUNG, R. M., BELLOTI, V. and MORAN, T. (1996). Questions, Options and Criteria: Elements of Design Space Analysis. In: Thomas P. Moran and John M. Carroll (Eds.) Design Rationale: Concepts, Techniques, and Use. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates

[67] MAYHEW, D. J. (1992). Principles and recommendations in software user interface design. Englewood Cliffs: Prentice Hall

[68] NENDJO, ELLA, A., KOLSKI, C., WAWAK, F., JACQUES, C. and YIM, P. (1999). An approach of computer-aided choice

of UI evaluation criteria and methods. In: Computer-Aided Design of User interfaces II, CADUI'99, J. Vanderdonckt and A. Puerta (Eds.), Kluwer Academic Publishers, The Netherlands, pp. 319-329

[69] Nielsen, J. and Mack, R. L. (1994). Usability Inspection Methods. John Wiley & Sons, Inc

[70] POLSON, P. G., LEWIS, C. H., RIEMAN, J. and WHARTON, C. (1992). Cognitive walkthroughs: a method for theory-based evaluation of use interfaces. International Journal of Man-Machine Studies, 36, pp. 741-773

[71] PRUMPER, P. (1999). Test it: ISONORM 9241/10. In: Bullinger, H.-J. and Ziegler, J. (eds), Proceedings of HCI International, Munich, 22-27 August 1999. Lawrence Erlbaum, Mahwah, NJ, USA

[72] RAVDEN, S. J. and JOHNSON, G. I. (1989). Evaluating usability of human-computer interfaces: A practical method. Chichester, England: John Wiley & Sons

[73] RIVLIN, C., LEWIS, R., and DAVIES-COOPER, R. (1990). Guidelines for screen design: Blackwell Scientific Publications

[74] ROWLEY, D. E. and RHOADES, D. G. (1992). The Cognitive Jogthrough: A Fast-Paced User Interface Evaluation Procedure, CHI'92 Proceedings (May 3-7), pp. 389-395

[75] SCAPIN, D. L., and BASTIEN, J. M. C. (1997). Ergonomic criteria for evaluating the ergonomic quality of interactive systems. Behaviour & Information Technology, 16, pp. 220-231

[76] SIOCHI, A. C. & HIX, D. (1991). A study of computer-supported user interface evaluation using maximal repeating pattern analysis. Proceedings of the CHI'91 Conference on Human-Computer Interaction, ACM Press, New Orleans, May, pp. 301-305

[77] THOMAS, B. (1996). "Quick and dirty" usability tests. In: Usability evaluation in industry, P.W. Jordan et al. (Eds.), Taylor & Francis, London, pp. 107-114

[78] VANDERDONCKT, J. (1995). Guide ergonomique des interfaces homme-machine, Presses Universitaires de Namur, Belgique

[79] WHARTON, C. ET AL. (1994). The Cognitive Walkthrough Method: A Pratictioner's Guide. In: Nielsen, J. and Mack, R.(Eds) Usability Inspection Methods, John Wiley & Sons

**Методы, основанные на использовании моделей**

[80] Bodart, F., Hennebert, A.-M. et al. (1995). Towards a systematic building of software architecture: the TRIDENT methodological guide. In: Palanque, P. & Bastide, R. (Eds.), Proceedings of the Eurographics Workshop on Design, Specification and Verification of Interactive Systems DSV-IS'95, (7-9 June), pp. 262278. Toulouse, France

[81] BULLINGER, H.-J., FAHNRICH, K.-P. ET AL. (1996). GENIUS: Generating Software-ergonomic User Interfaces. International Journal of Human - Computer Interaction, 8(2): pp. 115-144

[82] GAMBOA-RODRIGUEZ, F. and SCAPIN, D. L. (1997). Editing MAD* task descriptions for specifying user interfaces, at both semantic and presentation levels. In: Design, Specification, and Verification of Interactive Systems '97, Springer-Computer Science/ Wien New York, pp. 193-208

[83] HARRISON, M., and THIMBLEBY, H. (Eds.). (1990). Formal methods in human-computer interaction:Cambridge University Press

[84] JOHNSON, P., WILSON, S., ET AL. (1993). ADEPT - Advanced Environment for Prototyping with Task Models. In: Proceedings of ACM INTERCHI'93 Conference on Human-factors in Computing Systems, p. 56

[85] MARKOPOULOS, P., JOHNSON, P. ET AL. (1997). Formal aspects of task based design. In: Harrison, M. D. & Torres, J. C. (Eds.), Design, Specification and Verification of Interactive Systems '97, (June 4-6), pp. 209224. Granada, Spain: SpringerComputerScience

[86] MORAN, T. P. and CARROLL, J. M. (Eds.). (1996). Design Rationale. Concepts, techniques, and Use. Mahwah, New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates

[87] SCAPIN, D. L. and PIERRET, C. (1990). Towards a method for task description. In: Working with Display Units, D. Berthelette (Ed.), Elsevier

[88] SZEKELY, P. (1996). Restropective and Challenges for Model-Based Development. In: Bodart, F. & Vanderdonckt, J. (Eds.), Eurographic Workshop, Design, Specification and Verification of Interactive Systems, (5-7 June), pp. 1-27. Namur, Belgique: Springer-Verlag

[89] TAUBER, M. (1990). ETAG: Extended Task Action Grammar - A language for the description of the user's task language. In: Human-Computer Interaction, INTERACT'90, D. Diaper et al. (Eds.) North Holland, pp. 163-168

УДК 658.512.22:006.354 ОКС 13.180, 35.180

Ключевые слова: пригодность применения, условия использования, человеко-ориентированное проектирование, методы, выбор методов, оценка, этап жизненного цикла, пользователь, интерфейс пользователя

Подписано в печать 02.03.2015. Формат 60x841/8.
Усл. печ. л. 5,12. Тираж 31 экз. Зак. 475.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru