

Лабораторная работа №5.

Оценка проектного решения. Анализ значений usability-показателей.

Цель лабораторной работы

Целью данной лабораторной работы является закрепление теоретических знаний и приобретение практических навыков по проведению usability-тестирования пользовательского интерфейса.

Краткие теоретические сведения

Usability-тестирование определено в [1, с. 57] как набор методов, позволяющих измерить характеристики взаимодействия пользователя с продуктом с целью оценки уровня пользовательских свойств продукта.

Применительно к программному обеспечению в целом наиболее известны следующие виды показателей usability [2]:

- [показатели производительности \(Performance Metrics\)](#);
- [показатели, основанные на аспектах для обсуждения usability \(т.н. Issues-Based Metrics\)](#);
- [самоговорящие показатели \(Self-reported metrics\)](#);
- [поведенческие и физиологические показатели \(Behavioral and Physiological Metrics\)](#);
- [комбинированные и сравнительные показатели](#);
- [прочие специализированные показатели](#).

К числу [показателей](#) производительности относят:

- успех задания (task success);
- время выполнения задания (time-on-task);
- ошибки (errors);
- эффективность (efficiency);
- обучаемость (learnability).

Успех задания показывает, сколько пользователей без излишних физических и умственных затрат достигнут своей цели, решая типичные для продукта задачи. Известны два подвида этого показателя: «двоичный» успех (задание либо выполнено, либо не выполнено) и градация успешности задания.

Для оценки времени выполнения задания вводятся дискретные временные интервалы и каждому из интервалов ставится в соответствие число участников тестирования, уложившееся в него. Далее анализируется разброс времён выполнения задания участниками и пороговые значения: сколько участников теста уложились в приемлемое время.

Под эффективностью (*efficiency*) понимается объём усилий (когнитивных и физических) в совокупности с анализом числа действий или шагов для выполнения задания.

Обучаемость определяется временем и усилиями, потраченными на освоение чего-либо. Часто меру эффективности рекомендуют представлять как функцию от опыта пользователя. При сборе данных для измерения обучаемости требуется наблюдать за тем, как различные меры эффективности изменяются со временем: время на задание, количество ошибок, число шагов, показатель успешности заданий в минуту.

Показатели, основанные на аспектах для обсуждения usability, предполагают выявление этих аспектов (в лаборатории, путём online-тестирования, либо путём экспертной оценки пользовательского интерфейса) с целью определения того, какие из них – истинные, а какие – ложные. Истинные аспекты характеризуются тем, что либо с ними сталкивается большинство участников тестирования, либо минимум один участник теста, но выполнен анализ его поведения, последовательность действий участника логически обоснована и подтверждает наличие аспекта для обсуждения.

Примеры отрицательных аспектов для обсуждения usability:

- всё, что мешает успешному завершению задания;
- всё, что сбивает пользователя с пути решения задачи;
- всё, что вводит пользователя в замешательство.

«Полезные» отрицательные аспекты указывают на возможные улучшения продукта, положительные (пример – ясное отображение сложной информации) перечисляются, чтобы не быть потерянными в дальнейших итерациях проектирования.

Один из распространённых критериев оценки аспектов для обсуждения usability – уровень серьезности (по степени влияния на опыт пользователя, а также по комбинации факторов частоты использования и влияния на бизнес-цели). Факторы, влияющие на выявление usability-вопросов:

- разнородность состава участников (по мотивации, уровню знаний и опыту работы в заданной предметной области и др.);
- типизация заданий, а также их формулировка;
- метод исследования;
- форма продукта («бумажный» прототип, полнофункциональный прототип и готовый продукт);
- среда, в которой проводится тестирование (к её характеристикам относятся прямое или косвенное взаимодействие между испытуемыми, освещение, расположение рабочих мест, присутствие наблюдателей, видеозапись процесса тестирования);
- состав модераторов – лиц, ответственных за проведение тестирования.

Самоговорящие показатели (self-reported metrics) – [показатели usability](#), которые в общих чертах можно охарактеризовать как дающие наиболее общую информацию о пользовательском восприятии программного продукта и взаимодействия с ним [1, с. 123]. Такие метрики вводятся в рассмотрение, когда требуется выяснить:

- общий уровень удовлетворённости;
- простоту использования;
- эффективность навигации;
- ясность терминологии;
- осведомлённость о конкретных функциях;
- визуальную привлекательность,

то есть некий неформальный обобщённый показатель на основе субъективных данных.

В качестве подходов к сбору данных наиболее известны: шкалы оценки (рейтинги), списки атрибутов, открытые вопросы (вопросы типа «перечислите три особенности продукта, которые Вам понравились больше всего»). Из шкал используются шкала Ликерта и семантически дифференцируемая шкала. Первая используется для случаев нечётного числа степеней согласия в некотором вербально выражаемом значении от полюса к полюсу. Например, «полностью отрицаю», «не согласен», «затрудняюсь ответить», «согласен», «полностью разделяю». Для второй шкалы характерно наличие пары полярных по значению прилагательных (например, «сильный» – «слабый») и нечётное число позиций между ними, соответствующих близости тому или другому полюсу, что составляет SUS – System Usability Scale. Для сравнения следует упомянуть CSUQ – Computer System Usability Questionnaire [4] как своеобразный симбиоз шкал первого («согласен» – «не согласен») и второго типа (позиции, определяющие близость к тому и другому полюсу).

При использовании указанных шкал анализ результата состоит в том, чтобы назначить каждой позиции рейтинга числовое значение, которое усредняется по участникам. Близкой этой идеи является анкета вида QUIS – Questionnaire for User Interaction Satisfaction [3]. Другой подход – рассматривать только два крайних значения и узнать процент пользователей, которые попали в тот и в другой «полюс».

Подход на основе сеансов обратной связи с пользователями приемлем, как справедливо отмечено в [2, с. 60], для технической аудитории, которая способна «домысливать» тот графический материал, который представляет интерфейс программного продукта (Internet-страницы). Может быть альтернативой usability-тесту при наличии ограничений во времени, когда невозможно провести «классический» usability-тест. Как правило, обратная связь задействуется на момент завершения примерно половины работ над проек-

том. Цель её введения – выявление тех мест, где пользовательский интерфейс нуждается в улучшении.

Варианты организации обратной связи для Internet-приложений:

- всплывающий (то есть по аналогии с всплывающими подсказками) опрос случайного пользователя при выходе из системы;
- сбор обратной связи в различных местах Internet-страницы от всех желающих.

Известные реализации обратной связи:

- Website Analysis and Measurement Inventory (WAMMI), разработчик – Human Factor Research Group of University College Cork in Ireland, адрес в Internet: www.wammi.com ;
- American Customer Satisfaction Index (ACSI), разработчик – Business School of the University of Michigan, адрес в Internet: www.TheACSI.org . Этот вид обратной связи используется на www.ForeSeeResults.com ;
- постраничный аналог тестирования «после каждой задачи» – обратная связь от OptionLab, адрес в Internet: www.OptionLab.com ;

На что следует обратить внимание при использовании online-средств:

- число задаваемых пользователю вопросов;
- добровольность обратной связи;
- дублирование данных (от одного пользователя).

К поведенческим и физиологическим показателям usability относят признаки поведения пользователя, куда входят явные признаки поведения и признаки, регистрируемые с применением специального оборудования. Явные вербальные признаки поведения включают:

- соотношение позитивных и негативных комментариев пользователя;
- если категорий комментариев более трёх, то в роли таких признаков будет выступать доля комментариев, попавших в каждую группу.

Анализируемые невербальные признаки включают выражение лица и язык тела (расположено ли лицо пользователя близко к экрану, характер перемещения «мыши» и др.).

Ряд признаков поведения регистрируются с применением специального оборудования: выражение лица, реакция зрачка, электропроводность кожи, сердечный ритм и др.

Комбинированные и сравнительные [usability-показатели](#) призваны ответить на вопрос: «Какова общая картина usability продукта?» Сюда входят:

- комбинированные показатели (статистика);
- графические оценочные сводки (usability scorecards);
- сравнительные usability-показатели (сравнение с эталоном).

К первой группе показателей относят:

- вычисление относительно конечных целей;
- вычисление процентных соотношений;
- вычисление z -значений;
- единый usability-показатель от J. Sauro и др. (SUM – Single Usability Metric, [5]).

Последовательность шагов процедуры вычисления комбинированных показателей относительно конечных целей:

- сформулировать конечные цели, например: «Каждый участник тестирования должен выполнить минимум 80% заданий, тратя на каждое в среднем не более 70 секунд»;
- для каждого участника выставить двоичную оценку достижения цели (1 – достигнута/0 – не достигнута);
- вычислить процент участников, достигших этих целей в ходе исследований.

Для комбинированных показателей, основанных на процентных соотношениях, процедура вычисления будет следующей:

1) преобразовать значение каждого отдельного показателя (A) в процентное соотношение ($P, \%$):

- без использования весовых коэффициентов;
- с использованием весовых коэффициентов;

- 2) усреднить процентные соотношения разных показателей для каждого участника;
- 3) усреднить эти «средние» по всем участникам.

Правила преобразования (или правила выбора минимальных или максимальных значений) будут следующими.

- 1) если по определению значения показателя – от 0 до 100, то $P = A\%$.

Пример: [SUS](#);

- 2) если минимум равен 0, а максимум известен (обозначим его далее как Max), то $P = (A / Max) * 100\%$. *Пример:* число успешно выполненных заданий, удовлетворённость по оценочной шкале;

- 3) если минимум равен 0, а максимум неизвестен, то $Max = <наибольшее значение, выявленное в ходе исследования>$. Когда цель исследования – минимизация значения A , тогда выбирают $P = (1 - (A / Max)) * 100\%$.

Пример: количество ошибок;

- 4) если минимум и максимум неизвестны, то $Max = <наибольшее значение, выявленное в ходе исследования>$, $Min = <наименьшее значение, выявленное в ходе исследования>$. Когда цель исследования аналогична правилу 3, тогда выбирают $P = (Min / A) * 100\%$. *Пример:* время выполнения задания.

Для комбинированных показателей, которые основаны на вычислении z -значений (z -scores), базовым является предположение о нормальном распределении самих показателей.

Пусть x – значение показателя, подлежащее преобразованию, μ – (теоретическое) среднее распределения (оценка математического ожидания), σ – стандартное отклонение распределения показателя (оценка среднеквадратического отклонения величины x относительно несмещённой оценки её дисперсии). Каждое множество показателей нормализуется ($\mu=0$, $\sigma=1$):

$$z = (x - \mu) / \sigma.$$

При этом для усреднения шкалы всех показателей должны иметь одинаковое направление. При усреднении z -значения всех показателей делают одинаково-

вый вклад в среднее z -значение. Недостаток – нельзя использовать обобщённое среднее z -значение как обобщённый показатель usability, так как по определению он равен 0.

Область применения комбинированных показателей, основанных на вычислении z -значений:

- итеративное исследование разных прототипов (данные из разных usability-исследований);
- сравнение данных от разных групп пользователей (в одном usability-исследовании);
- сравнение разных условий или дизайна (в одном usability-исследовании).

Например, если цель эксперимента поставлена как изучение влияния возраста пользователей Internet-ресурса на производительность последнего, то в качестве z -значений могут быть комбинации показателей времени на задачу и успешности заданий.

Единый usability-показатель (Single Usability Metric, SUM) характеризуется тем, что в равной мере учитываются несколько метрик:

- показатель успешности выполнения заданий;
- время на задание;
- ошибки при выполнении задания;
- позадачная оценка удовлетворённости (близкая к After-Scenario Questionnaire (ASQ), [6]), включающая три пятибалльных шкалы: простота использования, удовлетворённость и воспринимаемое время.

Рекомендуемая Excel-таблица для вычисления SUM представлена по адресу: <http://www.measuringusability.com/sum> . Здесь Completion – процентный показатель завершенности выполнения задания, Satisfaction – удовлетворённости, Time – процент участников, уложившихся в приемлемое время, Errors – процент ошибок.

Графические оценочные сводки (usability scorecards) имеют целью представить данные usability-тестирования таким образом, чтобы общие тен-

денции и наиболее важные аспекты стали наглядными – на сводных оценочных диаграммах. При этом используются два распространённых подвида диаграмм: для двух показателей и для трёх и более показателей. Пример сопоставления двух показателей – уровень (завершённость) выполнения задания и субъективная оценка выполнения заданий (удовлетворённость).

Графические оценочные сводки для трёх и более показателей, как правило, имеют вид лепестковых диаграмм и представляют обобщённые значения показателей – итоги usability-исследования. Пример: сопоставление уровня выполнения заданий, частоты посещения Internet-страницы, процента ошибок, оценок удовлетворённости и полезности.

Показатели, основанные на сравнении с гипотетическим эталоном, требуют численно измеряемых целей, которые формулируются до начала usability-тестирования. В основе таких целей могут быть показатели типа рассмотренных выше [Completion, Satisfaction, Errors](#), а также удовлетворённости. Далее требуется найти процент участников, которые достигли этих целей. Причём цели могут различаться для различных заданий.

Показатели, основанные на сравнении с эталонами от экспертов, предполагают два одинаковых usability-исследования: первое – с пользователями, второе – с экспертами (специалистами в предметной области продукта, знакомыми досконально как с заданиями, так и с самим продуктом). Далее требуется проанализировать, насколько результаты двух usability-исследований близки, имеют общие тенденции. Наиболее распространённый аспект для привлечения экспертов – *время выполнения заданий*, для многих остальных аспектов результат работы экспертов предполагается очевидным.

К категории прочих специализированных [показателей](#) относят показатели для частных случаев: оценки действующего Internet-ресурса, оценок информационной архитектуры и визуального стиля.

В качестве оценок действующего Internet-ресурса применяют:

- [показатель отдачи ссылок \(click-through rate, CTR\)](#);
- [показатели покидания страниц \(drop-off rates\)](#);

- [показатели А/В исследования](#);
- многовариантное исследование.

[Показатель](#) отдачи ссылок определяется соотношением:

$$CTR = \frac{Ng}{Nsh} \cdot 100\%,$$

где Ng – число посетителей ресурса, сделавших переход по ссылке;

Nsh – число посетителей, которым ссылка была показана.

При этом наиболее простой критерий проверки значимости различия двух качественных переменных есть критерий χ^2 (критерий Пирсона).

Пусть n_i – наблюдаемое значение показателя CTR в i -м наблюдении, n'_i – теоретическое значение CTR для этого наблюдения. Тогда

$$\chi^2 = \sum_i \frac{(n_i - n'_i)^2}{n'_i}. \quad (1)$$

Число степеней свободы для закона распределения χ^2 находят по равенству: $k = s - 1 - r$, где s – число групп выборки; r – число параметров предполагаемого распределения, которые оценены по данным выборки. В частности, если предполагаемое распределение – нормальное, то оценивают два параметра (математическое ожидание и среднеквадратическое отклонение), поэтому $r = 2$ и число степеней свободы $k = s - 3$ (более подробно см. [7, с. 329–331]).

Сама процедура оценки значимости различия между переменными выглядит следующим образом:

- 1) построить таблицу ожидаемых частот (с равномерным распределением);
- 2) вычислить значение критерия (1);
- 3) сравнить значение критерия с критическим значением, взятым из таблицы критических значений критерия с заданной вероятностью ошибки ($p \leq 0.05$) и степенью свободы, равной единице;

- 4) если полученное значение критерия меньше критического, то принимается нулевая гипотеза, то есть эмпирический и теоретический (равномерный) законы распределения близки, следовательно, различие между двумя рассматриваемыми переменными статистически несущественно. Иначе – различие существенно.

Показатели покидания Internet-страниц (drop-off rates) предполагают специализированный способ выяснения, в каком месте в последовательности страниц:

- пользователь уходит;
- пользователь прерывает начатый процесс, например, открытия банковского счёта или совершения покупки в Internet-магазине.

Суть оценки на основе А/В-исследования состоит в следующем:

- 1) создать два (несколько) вариантов Internet-страницы, называемых, соответственно, А и В и отличающихся:
 - взаимным расположением функциональных и информационных элементов страницы;
 - графическим оформлением элементов или всей страницы;
 - информационным представлением элементов страницы и др.;
- 2) случайным образом показывать различные варианты разным пользователям;
- 3) вычислять usability-показатели отдельно для каждого варианта.

Рекомендуемый инструмент для А/В исследования, а также для многовариантного исследования – Google's Website Optimizer.

Задание на лабораторную работу

Лабораторные работы по курсу «Человеко-машинное взаимодействие» соответствуют последовательным этапам проектирования взаимодействия пользователя с программным обеспечением. Исходными данными каждой следующей лабораторной работы являются результаты предыдущей.

Перед выполнением пятой лабораторной работы следует ознакомиться с материалами лекции №10.

В ходе данной работы необходимо:

- определить задачи тестирования, зафиксировать численные оценки качества разрабатываемого интерфейса;
- провести тестирование прототипа с использованием различных методов тестирования;
- проанализировать результаты тестирования, соотнести их с численными оценками качества продукта;
- сформировать рекомендации по дальнейшей модификации интерфейса.

Комментарии к выполнению работы

Начальный этап тестирования связан с разработкой прототипа интерфейса. На этом этапе проектировщик использует имеющиеся результаты проектирования: общую схему приложения, планы отдельных экранных форм, глоссарий. Эти результаты сводятся воедино в общую схему, которую необходимо проверить по сформулированным ранее сценариям. Целью такой проверки является выявление несоответствия последовательности действий, описанной в сценарии, и структуры полной схемы. Обнаруженные несоответствия должны быть устранены за счет модификации экранных форм и/или корректировки общей схемы приложения.

Тестовые задания, которые в ходе проведения представляют собой задачи для пользователей, формируются исходя из указанных задач тестирования. Основой формулирования тестовых заданий являются пользовательские сценарии. Тестовое задание включает последовательность действий записанных в сценарии, но в отличие от него содержит конкретные значения данных, с которыми оперирует пользователь.

Рассмотрим пример пользовательского сценария.

Анна Сергеевна (смотри лабораторную работу №1) общаясь с клиентами по телефону, создает новые заказы. При формировании нового заказа, она

выбирает клиента из списка, если его там нет, то вводит клиента в список клиентов. Затем добавляет в заказ необходимые товары, используя сложный (то есть составной) поиск. Она распечатывает информацию заказа, после этого сохраняет её.

В соответствии со сценарием необходимо имитировать ввод данных клиента при оформлении нового заказа. Имитировать ввод с клавиатуры для прототипа в виде презентации невозможно. Если же данные клиента вводятся из списка, то это достаточно просто. От слайда с формой нового (пустого) заказа организуют переход к слайду со списком клиентов. Перемещение по списку записей с данными клиентов имитируют последовательным переходом к слайдам с изображением списка со смещенными записями. После указания нужной записи организуют переход к слайду с формой нового заказа с заполненными данными клиента.

Задание атрибутов товара при организации поиска имитируют переходом к слайдам с изображениями списков значений атрибутов. Затем выполняют переход к слайду, отображающему результаты поиска. Если результат одиночный, то от этого слайда организуют возврат к форме с текущим (новым) заказом, если результаты множественные выбор нужной записи имитируют аналогично рассмотренному выше выбору записи из списка.

Для добавления следующего товара используются либо слайды с множественными результатами последнего поиска, либо слайды с изображением атрибутов товара для имитации нового поиска. Когда заданные товары будут добавлены в заказ, используют слайды с изображением выбора команд меню печати и сохранения заказа.

Тестовое задание может быть сформулировано в следующем виде.

Создать новый заказ для клиента ООО «Регионторг». Ввести в заказ данные клиента из списка клиентов. Затем организовать поиск требуемого клиенту товара, определяя атрибуты товара, например: категория – выключатель, цвет – белый, страна-производитель – Польша. Используя результаты поиска, добавить в заказ сначала товар VIKO, затем товар VIKO-2. Организо-

вать новый поиск товара с атрибутами: категория – распределительный щиток, цвет – белый, страна-производитель – Германия. Добавить в заказ товар SIMENS. Распечатать заказ и сохранить его.

Проверка соответствия тестового задания и последовательности перехода между слайдами выполняется на готовом ролике. Выявленные несоответствия могут потребовать изменения навигационной системы приложения.

Когда сформулированы необходимые тестовые задания, выполнены проверки и требуемые коррективы, приступают к тестированию с привлечением пользователей из целевой аудитории.

В начале этого этапа формулируют задачи тестирования. Например, оценить производительность действий при использовании продукта. Тестирование проводится путем наблюдения за пользователем с фиксированием длительности выполнения действий. Критерий оценки можно сформулировать как выполнение контрольного тестового задания в течение 3 минут 75% тестируемых пользователей после тренинга-выполнения пяти различных сценариев. Тестирование проводится на представителях пользовательской аудитории, ранее не знакомых с разрабатываемым продуктом. Уровень опытности тестируемых пользователей должен соответствовать уровню, определенному в профилях конечных пользователей. Считается, что тестирование на одном пользователе позволяет выявить примерно 60% ошибок. Поэтому число тестируемых пользователей, необходимых для проведения одного сеанса зависит от сложности и объема проектируемого продукта. Для «средних» приложений достаточно 4–8 человек. В ходе тестирования:

- категорически не рекомендуется прерывать или смущать пользователя;
- нельзя внушать тестируемому, что тестируют именно его;
- желательно присутствие разработчиков приложения (программистов), но их роль в тестировании исключительно пассивная.

Все результаты тестирования обобщаются с целью сформулировать рекомендации относительно модификации прототипа интерфейса. Модифика-

ции могут быть связаны с изменениями содержимого экранных форм, элементов навигационной системы, терминологии и даже функциональности тех или иных элементов интерфейса.

Рекомендуемые инструменты:

- калькулятор для вычисления доверительного интервала применительно к двоичному успеху, <http://www.measuringusability.com/wald.htm> ;
- online-анкеты/опросы от GARY PERLMAN (QUIS, ASQ, CSUQ и др.), <http://www.acm.org/perlman/question.html> ;
- Excel-таблица для вычисления Единого юзабилити-показателя (Single Usability Metric, SUM), <http://www.measuringusability.com/sum> ;
- инструмент для А/В исследования: Google's Website Optimizer.

Примечание. А/В исследование (также именуемое как Split Testing) есть метод маркетингового исследования, суть которого состоит в том, что контрольная группа элементов сравнивается с набором тестовых групп, в которых один или несколько показателей были изменены с целью найти те изменения, которые улучшают целевой показатель. Пример – исследование влияния цветовой схемы, расположения и размера элементов интерфейса на так называемую конверсию сайта – отношение числа посетителей сайта, выполнивших на нём целевые действия, к общему числу посетителей сайта.

Содержание отчёта по работе

Отчет должен содержать:

- название и цель работы;
- тестовые задания, сформированные в соответствии с пользовательскими сценариями;
- показатели производительности;
- показатели, основанные на аспектах для обсуждения usability;
- самоговорящие показатели;
- поведенческие и физиологические показатели;
- комбинированные и сравнительные показатели;

- результаты тестирования с выводом о соответствии критерию оценки качества;
- общие рекомендации по модификации интерфейса;
- общие выводы, сделанные в процессе выполнения лабораторной работы.

Защита отчета сопровождается предъявлением готового демонстрационного ролика.

Рекомендуемая литература

1. *Tullis T. Measuring the User Experience: Collecting, Analyzing, and Presenting Usability Metrics / T. Tullis, A. William. Morgan Kaufmann Publishers, 2008. 336 p¹.*

2. *Сергеев С.Ф. Введение в проектирование интеллектуальных интерфейсов / С.Ф. Сергеев, П.И. Падерно, Н.А. Назаренко. СПб: СПбГУ ИТМО, 2011. 108 с.*

3. Questionnaire for User Interaction Satisfaction [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.lap.umd.edu/QUIS/index.html> (дата обращения: 28.04.2013).

4. Computer System Usability Questionnaire [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://hcibib.org/perlman/question.cgi> (дата обращения: 28.04.2013).

5. Measuring Usability: Quantitative Usability, Statistics & Six Sigma by Jeff Sauro [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.measuringusability.com/SUM/index.htm> (дата обращения: 29.04.2013).

6. After-Scenario Questionnaire [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://hcibib.org/perlman/question.cgi?form=ASQ> (дата обращения: 01.05.2013).

¹ В электронном виде по адресу: <http://safari5.bvdep.com/book/web-development/usability/9780123735584> (дата обращения 28.04.2013)

7. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. Учеб. пособие для вузов. Изд. 5-е, перераб. и доп. / В.Е. Гмурман. М.: Высшая школа, 1977. 479 с.

8. Пескова О.В. Учебный курс «Проектирование интерфейса пользователя» [Электронный ресурс] / О.В. Пескова. Режим доступа: <http://peskova.ru/HcdCourse.aspx> (дата обращения: 01.05.2013).