

## ВЛИЯНИЕ КОГНИТИВНОЙ И ИНФОРМАЦИОННОЙ НАГРУЗКИ НА РЕЗУЛЬТАТИВНОСТЬ ЧЕЛОВЕКО-МАШИННОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники  
г. Минск, Республика Беларусь

Якшук А.О.

Осипович В.С. – к.т.н., доцент

В условиях все большего распространения информационных технологий становится еще более важным проектирование интерфейсов с высокой производительностью и результативностью. В условиях ограниченности когнитивных ресурсов дизайнеры должны стремиться к минимизации внешней когнитивной нагрузки, тем самым повышая результативность. Однако, в области дизайна обнаруживается тенденция к проектированию плоских интерфейсов, которые по мнению известных исследователей опыта человеко-машинного взаимодействия, обладают высокой когнитивной нагрузкой. В данном исследовании авторами ставится цель выявить и научно обосновать особенности влияния когнитивной и информационной нагрузки на результативность человеко-машинного взаимодействия. В статье предлагается дизайн и методология и предполагаемые результаты исследования.

Большинство пользователей компьютеров знают, что запуск слишком большого количества программ в одно и то же время может замедлить или даже повредить технику. Как и компьютеры, человеческий мозг имеет ограниченную вычислительную мощность. Когда количество поступающей информации превышает наши возможности, производительность и результативность падает. Пользователю может потребоваться больше времени, чтобы понять информацию, он может пропустить важную информацию или даже оказаться в состоянии перегрузки и отклонить задачу.

В области юзабилити для этого феномена используются следующие определения: когнитивная нагрузка, налагаемая пользовательским интерфейсом, представляет собой количество умственных ресурсов, необходимых для работы с задачей [5], а число информации, которую нужно обработать, для того, чтобы принять решение – информационной нагрузкой, и это является предметом нашего исследования [5;3].

Термин когнитивная нагрузка первоначально создан в области когнитивной психологии для описания умственных усилий, необходимых для восприятия и анализа новой информации. Хотя просмотр веб-страниц является гораздо более случайной деятельностью, чем формальное образование, когнитивная нагрузка по-прежнему важна: пользователи должны «учиться» тому, как использовать навигацию сайта, макет и формы взаимодействий. И даже когда сайт достаточно знаком, пользователи должны по-прежнему анализировать информацию, которая имеет отношение к их цели и важна для принятия решения. Примером такого вида сайтов можно назвать интернет-магазины. В целом, общая задача выбора продукта в интернет-магазине, разделенная на три подзадачи – навигация, поиск и сравнение, может служить хорошим примером сложного человеко-машинного взаимодействия в онлайн-среде. В этой задаче когнитивная нагрузка включает в себя информацию, связанную с интерфейсом и специфические ограничения, связанные с возможностями для выбора товара (например, его стоимость).

Когнитивную нагрузку условно можно разделить на внутреннюю и внешнюю. Внутренняя когнитивная нагрузка - это восприятие и анализ этой новой информации и отслеживание собственных целей. Она – неотъемлемая часть задачи. Но дизайнеры должны стремиться к устранению или, по крайней мере, минимизации внешней посторонней, когнитивной нагрузки: обработка, которая требует умственных ресурсов, но фактически не помогает пользователям понять содержание (например, различные стили шрифта, которые не передают никакого уникального значения или другие особенности дизайна). Как раз на необходимость учета ограничения возможностей пользователей указывают многие из руководителей по юзабилити [5] и предлагают уменьшать когнитивную и информационную нагрузку для повышения результативности и эффективности человеко-машинного взаимодействия.

Изучение влияния когнитивной и информационной нагрузки на результативность человеко-машинного взаимодействия играет значимую роль. Так, например, в сферах промышленности, транспорта, финансовых системах снижение результативности и эффективности взаимодействия ведет к снижению безопасности труда, росту риска техногенных аварий и финансовых потерь.

В то же время, на рынке преобладает тенденция к разработке минималистичных плоских пользовательских интерфейсов, основными характеристиками которых являются: двумерная цифровая среда; отсутствие сквоморфизма [2]; максимальное упрощение визуального облика элементов ПИ [2]; подчеркивание исключительной важности текста и шрифта, которые считаются главными средствами «визуальной экспрессии» [4]; низкая, а порой экстраординарно низкая экранная плотность информации [3].

Хотя по мнению некоторых исследователей юзабилити человеко-машинного взаимодействия, таких как J. Nielsen, С. Noessel из группы Cooper, И.В. Бурмистров [1], А.А. Балканский, А.В. Лавров, А.А. Смолин, Ю.А. Солоницын, Errante A., Fabio R., P. Schmutz и др., как раз ключевые принципы плоского дизайна интерфейсов (игнорирование плоским дизайном принципиально «трехмерной» природы человеческого восприятия, чрезвычайно чувствительного к визуальным подсказкам, отсутствие признаков возможности манипуляций интерактивными объектами интерфейса (affordances) и др.) способствует снижению производительности и увеличивает латентность задач, создают эффект внешней когнитивной перегрузки, который приводит к снижению результативности и эффективности работы. Однако, несмотря на наличие исследований, вопрос сопоставления влияния когнитивной и информационной нагрузки на результативность человеко-машинного

взаимодействия в разных типах дизайна интерфейса – плоском и традиционном еще остается открытым, т.к. у существующих исследований есть свои недостатки: так, например, в работах групп А.А. Балканского, R. Fabio, И.В. Бурмистрова тестовые задачи носят искусственный характер, не затрагивают контекст человеко-машинного взаимодействия, а полученные выводы по большей мере фундаментальны, чем применимы к реальной практике проектирования, также некоторые исследователи [1] использовали выборку меньше 20 человек, экстраполируя результаты на всех пользователей.

Таким образом, в нашем исследовании ставится цель выявить и научно обосновать особенности влияния когнитивной и информационной нагрузки на результативность человеко-машинного взаимодействия и выдвигаются следующие гипотезы: 1. плоский тип дизайна имеет более высокую когнитивную нагрузку, и соответственно более низкие значения результативности человеко-машинного взаимодействия, по сравнению со традиционным, 2. возрастание информационной нагрузки при плоском дизайне интерфейса, по сравнению с традиционным, приводит к более значительному снижению результативности человеко-машинного взаимодействия по отношению при условии равного роста информационной нагрузки, 3. у опытных пользователей интернета когнитивная нагрузка при использовании плоского дизайна выше, чем у менее опытных, а при использовании традиционного дизайна различий нет.

Для проверки гипотез нами проводится экспериментальное исследование. В нем на реальных задачах взаимодействия с интернет-магазином (задача навигации – зайти в определенный раздел, задача поиска – найти в разделе 2 определенных товара, заданных экспериментатором, задача сравнения – проанализировать 2 товара по представленным параметрам и выбрать лучший) измеряется результативность человеко-машинного взаимодействия. Третье задание подразделено на 3 - с низкой информационной нагрузкой (4 параметра для сравнения), нормальной (7 параметров), высокой (10 параметров). В эксперименте принимают участие две группы испытуемых, каждая по 60 человек. Первая группа состоит из опытных пользователей интернет-магазинов в возрасте от 18 до 24 лет, все – студенты БГУИР, вторая группа состоит из неопытных пользователей интернета в возрасте от 50 до 60 лет. Каждая группа разделена на 2 подгруппы - один и тот же порядок и набор задач на сайте, но в разном дизайне.

В качестве методического инструментария используются: опросник NASA TLX (субъективная оценка участника исследования когнитивной нагрузки) и стимульный материал в виде веб-страниц двух вариантов дизайна реально существующего сайта Firebox – примеры тестовых заданий представлены на рисунке 1.

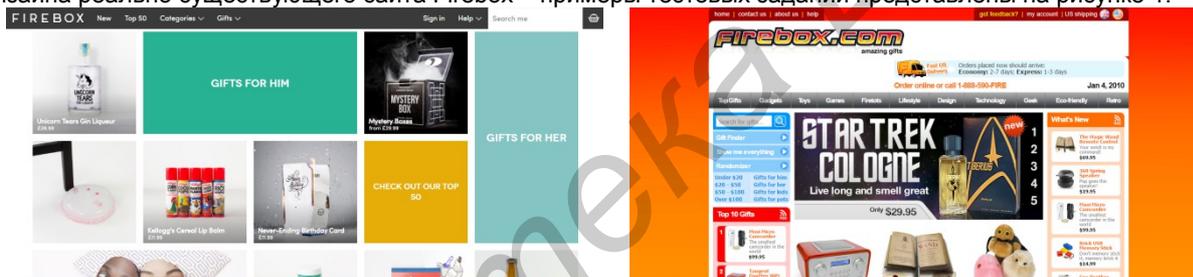


Рис. 1 - Тестовые материалы для задания 1. Справа – В плоском стиле, слева – в традиционном.

Последняя версия данного ресурса исследователями группы J. Nielsen (Nielsen Norman Group) приводилась как пример сайта, выполненного в плоском дизайне, соответственно сайта с высокой когнитивной нагрузкой, в то время как версия 2010 года выполнена в традиционном стиле с использованием традиционных шрифтов, трехмерных элементов, с ярко выраженными интерактивными элементами. Критериями результативности считаются: количество ошибок и время выполнения задания.

На данный момент проводится сбор экспериментальных данных.

Результаты данного исследования могут послужить основой для прогнозирования результативности пользователей с разным опытом при использовании различных дизайнов пользовательского интерфейса, а также станут основой для формулирования рекомендаций по минимизации когнитивной нагрузки при разработке пользовательского интерфейса. Кроме того, это даст исследователям более прочную основу для оценки дизайна и метод для создания полезных решений.

Список использованных источников:

1. Бурмистров И. В., Злоказова Т. А., Измалкова А. И., Леонова А. Б. Плоский и традиционный дизайн интернет-сайтов: Сравнительная оценка эффективности деятельности пользователя // Научное издание «Современные тенденции развития психологии труда и организационной психологии» - Институт психологии РАН - 2015 – С.698-711.
2. Helsper E. J., Eynon R. Digital natives: Where is the evidence? // British Educational Research Journal. № 36 (3) 2010. P. 503–520
3. Nielsen J. Windows 8 – Disappointing usability for both novice and power users. URL: <http://nngroup.com/articles/windows-8-disappointing-usability> (дата обращения: 06.04.2017)
4. Pratas A. Creating Flat Design Websites // Birmingham: Packt Publishing – 2014 – 22 с..
5. Whitenon K.. Minimize Cognitive Load to Maximize Usability. Nielsen Norman Group. (2013) URL: <http://www.nngroup.com/articles/minimize-cognitive-load> (дата обращения: 6.04.2017)