

ЛИТЕРАТУРА

1. Лу, Пань. Преподношение полной книги истории в подарок / Пань Лу // Исследование сино-тибетских письменных памятников Дуньхуана, хранящихся в Англии: в честь столетия со дня обнаружения письменных памятников дуньхуанских пещерных храмов. – Пекин: Общественно-научное изд-во Китая, 2000. – 425 с.
2. Шан, Юньци. Исследование социальных групп северных регионов в контексте распространения буддийской религии в 3–6 веках / Юньци Шан. – Пекин: Научное изд-во, 2008. – 304 с.
3. Тан, Юнтун. История буддизма периода Хань, Вэй, двух Цзинь Южных и Северных царств / Юнтун Тан. – Пекин: Изд-во Пекинского ун-та, 2011. – 637 с.
4. Гэ, Чжаогуан. Религия, идеология и мышление в Китае до 7 века / Чжаогуан Гэ. – Шанхай: Изд-во Фуданьского ун-та, 1998. – 654 с.
5. Вэй, Шоу. История династии Вэй / Шоу Вэй. – Пекин: Китайское книгоиздательство, 1997. – 3065 с.
6. Чжан, Цзючжэн. Всеобщее зеркало, управлению помогающее: свиток первый / Цзючжэн Чжан, Чэнь Шэньси, Сыма Гуан. – Шанхай: Изд-во древней литературы, 1998. – 4262 с.
7. Цуй, Хао. История династии Вэй, свиток 114. Заметка о Будде и Лао-цзы [Электронный ресурс] / Хао Цуй. – Режим доступа: <http://www.dushu369.com/gudianmingzhu/HTML/5317.html>. – Дата доступа: 02.10.2018.
8. Хуэй, Цзяо. Жизнеописание достойных монахов, свиток девятый: Чжүфу Түчэн / Цзяо Хуэй. – Пекин: Китайское книгоиздательство, 1992. – 568 с.
9. Древняя история Китая / гл. ред. Чжу Шаохоу. – Фучжоу: Народное изд-во провинции Фуцзянь, 1982. – 869 с.
10. Се, Чэнмин. Словарь цитаты из поэзии династии Тан и Сун / Чэнмин Се, Хуа Чжан. – Урумчи: Народное изд-во жителей СУАР, 1999. – 570 с.
11. Ши, Чжишэн. Записи о буддизме в период Кайюань / Чжишэн Ши. – Пекин: Китайское книгоиздательство, 2008. – 2156 с.
12. Трипитака (Молитваписание). Повесть Будды о рождении Великой Майей, свиток четвертый. – Тайбэй: Изд-во Синь Вэньфэн, 1983. – Т. 8. – 3897 с.

Поступила в редакцию 18.12.2019 г.

УДК 004.5.7.05

Парадигма HCl: роль дизайнера в проектировании интерфейсов

Цыбульский В. М.

ОО «Белорусский союз дизайнеров», Витебск

Статья посвящена описанию парадигмы междисциплинарного научного направления человеко-компьютерного взаимодействия. Научно-практическая база HCl дает возможность современным дизайнерам создавать системы, позволяющие решать прикладные задачи пользователей, и при этом быть понятными и легкими в использовании – то есть технически операбельными и эффективными. Представлены исторические этапы становления науки, а также основные направления развития HCl сегодня. Описана научная база HCl и дисциплины, которые внесли вклад в ее развитие. Рассмотрены три основные группы методологических подходов в науке, в том числе фундаментальный метод проектирования – цикл «задача-артефакт». Приведена общая классификация интерфейсов. Основное внимание уделено графическому пользовательскому интерфейсу (GUI).

Показана роль дизайнера в процессе проектировании GUI, проанализированы этапы процесса проектирования, а также различия между дизайнером пользовательского опыта (UX), проектировщиком взаимодействия (IxD) и дизайнером интерфейса (UI).

Ключевые слова: человеко-компьютерное взаимодействие (HCl), история HCl, проектные методы, виды интерфейсов, пользовательский интерфейс (UI), дизайн, этапы проектирования.

(Искусство и культура. – 2019. – № 1(33). – С. 64–74)

Адрес для корреспонденции: e-mail: vladtsm@gmail.com – В. М. Цыбульский

The Paradigm of HCI: the Designer's Role in Interface Design

Tsybulski V.M.

NGO "Belarusian Union of Designers", Vitebsk

The article centers round the description of the paradigm of the interdisciplinary scientific direction of human vs. computer interaction. The scientific and practical base of HCI makes it possible for the contemporary designers to create systems which allow solving applied tasks of users and, at the same time, being understood and easy to use, that is technically operationable and efficient. Historical stages of science maturation as well as basic directions of HCI development today are considered in the article. The scientific base of HCI is described as well as disciplines which contributed to its development. Three main groups of methodological approaches in science are considered, including the fundamental project method – the "task-artifact" cycle. A general classification of interfaces is presented. Main attention is paid to Graphic User Interface (GUI).

The designer's role in projecting GUI is presented; stages of the design process are described as well as differences between the user experience (UX) designer, the interaction designer (IxD) and the interface designer (UI).

Key words: human-computer interaction (HCI), HCI history, design methods, interface types, user interface (UI), design, design stages.

(Art and Cultur. – 2019. – № 1(33). – P. 64–74)

До 1970-х годов единственными пользователями компьютеров были специалисты в области инженерии и информатики, а также небольшое количество любителей-энтузиастов. К концу XX века, с появлением персональных компьютеров, ситуация непредвиденно изменилась. Всеобщая доступность персональных вычислительных средств, дала возможность каждому человеку в мире стать потенциальным пользователем компьютера. Однако сложность управления подобного рода, машинами отталкивала потенциальных пользователей и препятствовала продвижению персональных компьютеров в массы (рис. 1). Появилась необходимость проектирования удобства и логики использования персональных вычислительных машин человеком [1].

Цель статьи – проследить становление и развитие HCI как дизайн-дисциплины, обозначить методологию научного направления,

а также выявить роль дизайнера в проектировании интерфейсов.

Предпосылки возникновения HCI. В 1970-х годах, в американском исследовательском центре компьютерных систем Bell Labs был сформирован большой научно-практический проект – «когнитивная инженерия». Проект включал в себя когнитивную психологию, кибернетику, лингвистику, когнитивную антропологию и философию. Его задачей являлось формулирование научно обоснованных принципов человеческого взаимодействия с машиной (рис. 2) [2]. Таким образом, к тому моменту, когда мир персональных компьютеров сильно нуждался в появлении HCI, когнитивная инженерия уже могла предложить обширную базу исследований и сформулированных концепций для формирования новой междисциплинарной науки. Появлению HCI способствовали аналогичные разработки в

```
SELECT COMMANDS OPTION AS FOLLOWS:

OPTION #1 : GRAPHIC COMMANDS BUT NO
            'LET' OR 'REM' COMMANDS
OPTION #2 : 'LET' & 'REM' COMMANDS BUT
            NO GRAPHICS
WHICH OPTION # DO YOU WANT ?1
COPYRIGHT 1977 BY APPLE COMPUTER INC.

MEMORY SIZE? 25693
14940 BYTES FREE
1
```

Рис. 1. Текстовый интерфейс Applesoft I. <https://apple2history.org/history/ah16/>

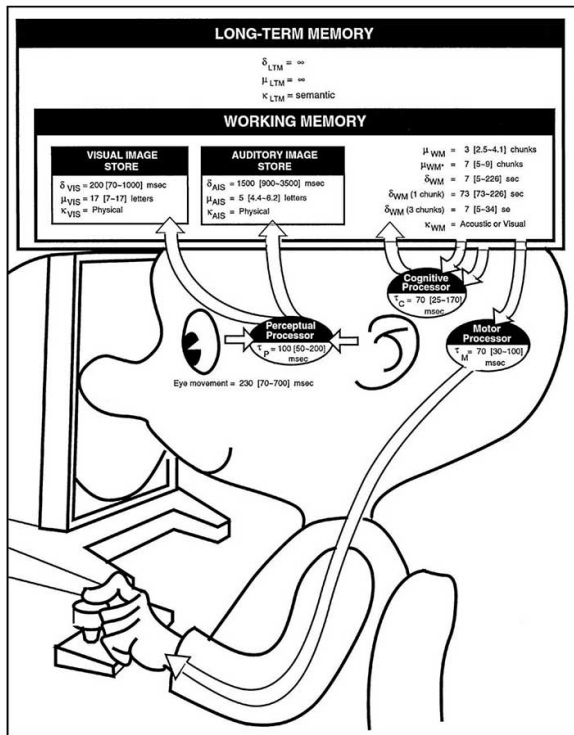


Рис. 2. Модельный человеческий процессор.
Стюарт К. Карп (Stuart K. Card).
Исследовательский центр Херо, Пало-Альто 1983 г.

инженерных и проектных областях, таких как эргономика и разработка документации [3]. Эргономика занималась исследованием эмпирических и целевых аналитических методов для оценки взаимодействия человека и системы в областях авиации и производства, а позднее изучением интерактивных системных контекстов, в которых операторы регулярно использовали компьютеры для решения своих задач. Разработка документации (Documentation development) выходила за рамки своей традиционной роли: активно применялся когнитивный подход, использовались наработки средств массовой информации, проводились эмпирические тестирования пользователей.

Созданию HCI способствовал ряд исторических событий. Разработчики, столкнувшись с чрезмерной сложностью своих продуктов для потребителей в 1970-х годах («программный кризис»), начинали фокусироваться на нефункциональных требованиях, таких как удобство управления и ремонтпригодность программного обеспечения [4]. Применялись экспериментальные подходы разработки, основанные на прототипировании и эмпирических испытаниях. Компьютерная графика и средства поиска информации возникли в 1970-х годах и основным ключевым

направлением их развития стали интерактивные системы [5].

Указанные выше события свидетельствовали о том, что будущее вычислительной техники требует понимания и расширения возможностей пользователей. В 1980 году усилия исследователей в области когнитивистики, инженерии и дизайна объединились, создав новое полидисциплинарное научное направление – человеко-компьютерное взаимодействие.

Фундаментальной основой HCI всегда была концепция удобства использования (Usability) – способность продукта быть понимаемым, изучаемым, используемым и привлекательным для пользователя в заданных условиях. Изначально эта концепция была сформулирована достаточно наивно: «easy to learn, easy to use» [6] – легко учиться, просто пользоваться. Тем не менее такая формулировка позволяла расширить существующее в то время представление о факторах, влияющих на пользователя при работе с программным обеспечением. Внутри самой области HCI концепция удобства использования постоянно пересматривалась, дополняясь и уточнялась, «обнажая» все большее количество проблемных сторон.

Несмотря на современное состояние HCI, ее изначальный объект исследования –

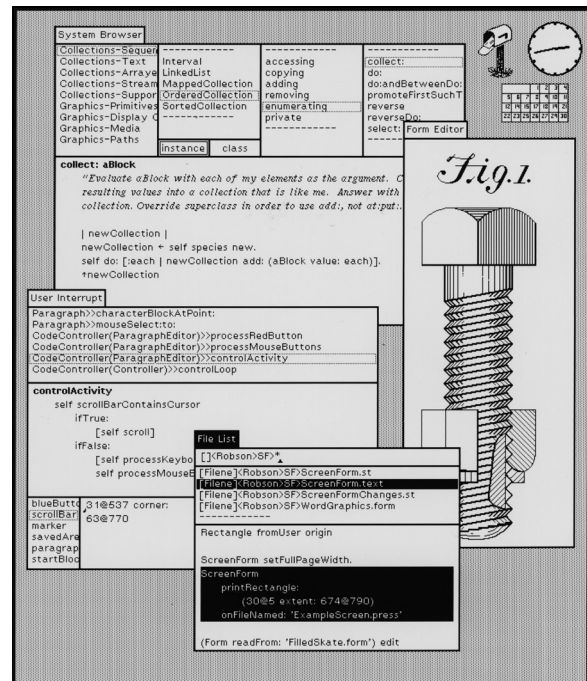


Рис. 3. Интерфейс SmallTalk, интегрированной среды разработки компьютера Xerox Alto 1970 г.
© PARC (Palo Alto Research Center, Incorporated)

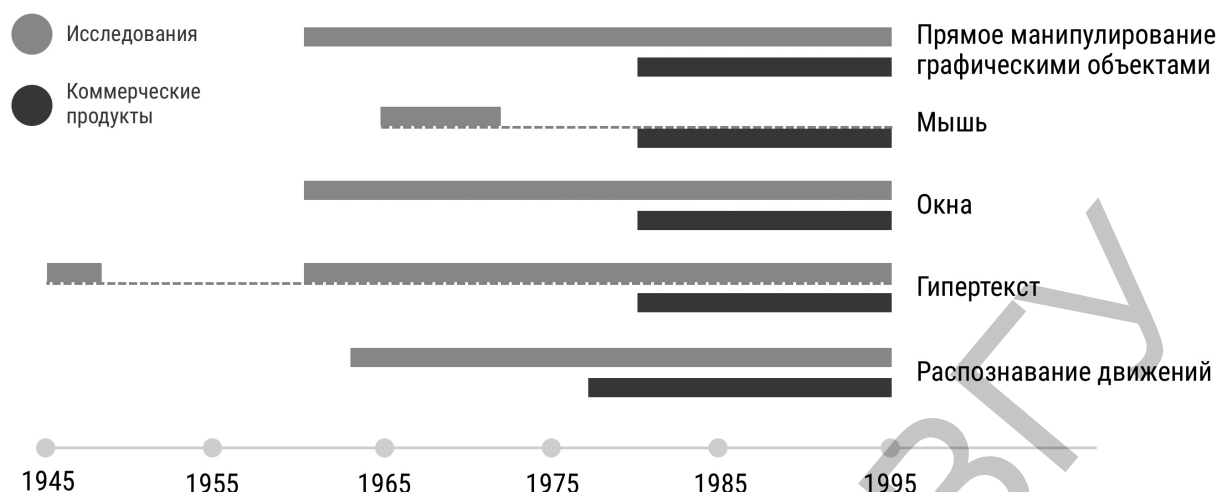


Рис. 4. Эволюция различных форм и элементов интерфейса

взаимодействие человека с виртуальным рабочим пространством. Изучение данного вопроса в начале 1980-х годов привело к одному из наиболее значимых в истории проектирования взаимодействия дизайнерских решений – созданию виртуального «рабочего стола». Метафора «рабочего стола» была разработана в 1970-х годах Аланом Кеем (Alan Kay), американским исследователем в области теории вычислительных систем, в лаборатории Xerox PARC [7] для экспериментального компьютера Alto (рис. 3). Тем не менее данная метафора получила широкое распространение только в 1985 году благодаря Macintosh, операционной системе компьютеров Apple [8]. «Рабочий стол» представлял собой концепцию скевоморфизма (Skeuomorph) [9]. Файлы и папки отображались как значки, которые были «разбросаны» по поверхности дисплея. Такой подход был идеальным для разработки парадигмы графических пользовательских интерфейсов. Возможно данное решение не было таким простым в использовании, как утверждает Дон Гентнер, в статье «The Anti-Mac interface» «...но вскоре люди во всем мире перетаскивали окна и значки по своим дисплеям, “терая” их на своих виртуальных рабочих столах так же, как на их физических аналогах» [10]. Подобный интерфейс, безусловно, представлял собой резкий контраст с предшествующей ему командной строкой телетайпа Unix, в которой все взаимодействия выполнялись путем набора команд.

Этапы развития HCI. Дальнейшее развитие HCI происходило по трем разным направлениям (рис. 4). Во-первых, метафора рабочего

стола оказалась более ограниченной, чем казалось раньше. Представление пары десятков цифровых объектов на «рабочем столе» было вполне удачным решением, но с ростом объема данных стало затруднительно отображать большое количество графических элементов на дисплее пользователя. В середине 1990-х годов профессионалы HCI поняли, что поиск информации – это более фундаментальная парадигма, чем поиск объектов в пользовательском интерфейсе. Несмотря на то, что ранние страницы World Wide Web появились в середине 1990-х годов, они не только отбросили метафору рабочего стола, но и отказались от каких-либо ранних разработок и концепций в графическом пользовательском интерфейсе, используя совершенно новые подходы в проектировании веб-страниц. Веб-интерфейсы по-прежнему составляли большой контраст с текстовыми инструментами Unix (ftp и telnet), и все же их рассматривали как прорыв в юзабилити [11]. Таким образом, дизайн-подход к отображению и непосредственному взаимодействию с объектами данных в виде значков не исчез, но он больше не являлся базовой концепцией дизайна интерфейсов.

Второе направление развития HCI было обусловлено растущим влиянием интернета в обществе. Начиная с середины 1980-х годов, электронная почта стала одним из самых важных приложений в HCI. Как это ни парадоксально, оказалось, что, пользуясь электронной почтой, люди взаимодействовали не с компьютерами – они взаимодействовали с другими людьми через компьютеры. Так, была обозначена эра совместной деятельности (Collaborative activity) в проектировании интерфейсов [12].



Рис. 5. Современные социальные сети, развлекательные сервисы и онлайн-сообщества

Сегодня инструменты и приложения для поддержки совместной деятельности включают обмен мгновенными сообщениями, вики, блоги, онлайн-форумы, социальные сети, медиа пространства, рабочие пространства, а также широкий спектр онлайн-групп и сообществ [13]. Появились новые концепции и механизмы коллективной деятельности, такие как онлайн-аукционы, софтсенсоры (soft sensor) и краудсорсинг (crowdsourcing). Эта область HCI, которую часто называют социальным направлением в информационных

технологиях (social computing), является одной из наиболее быстро развивающихся сегодня (рис. 5) [14].

Третье направление, по которому HCI активно развивалось, было связано с ростом многообразия электронной вычислительной техники. Разработчики программного обеспечения для персональных компьютеров столкнулись с новыми видами устройств, в частности с ноутбуками, которые начали появляться в начале 1980-х годов, и карманными компьютерами (Personal digital assistant, PDA), захватившими рынок в середине 1980-х годов. Наметилась тенденция перемещения рабочего места за пределы физического рабочего стола человека. Таким образом, старые метафоры в проектировании графических интерфейсов стали не актуальными. Эти события привели к развитию в HCI такого направления, как повсеместные вычисления (ubiquitous computing, ubicomp) – повсеместного включения компьютерной техники в среду обитания человека: автомобили, бытовую технику, мебель, одежду и т. д. (рис. 6).

HCI как проектная область. Хотя alma mater дисциплины HCI была информатика, данное научное направление постоянно эволюционировало, расширяя свои рамки. Аппарат HCI базируется на знаниях прикладной информатики, когнитивной психологии, дизайна, массовых коммуникаций, системного управления информацией, а также на разработках промышленной, производственной и системной инженерии. Исследования и практика HCI основываются на всех этих областях и объединяют их [15]. HCI больше не является частью информатики, более того, в результате своей стремительной экспансии, человеко-компьютерное взаимодействие уже превысило масштабы самой компьютерной науки (Computer Science).

Научная база HCI сегодня применяется на практике в проектировании настольных и мобильных прикладных приложений, игр,



Рис. 6. Примеры повсеместных вычислений:
а) Siri, интеллектуальный голосовой помощник Apple;
б) OculusRift, система виртуальной реальности (очки, наушники и манипуляторы); в) GoogleGlass, очки дополненной реальности

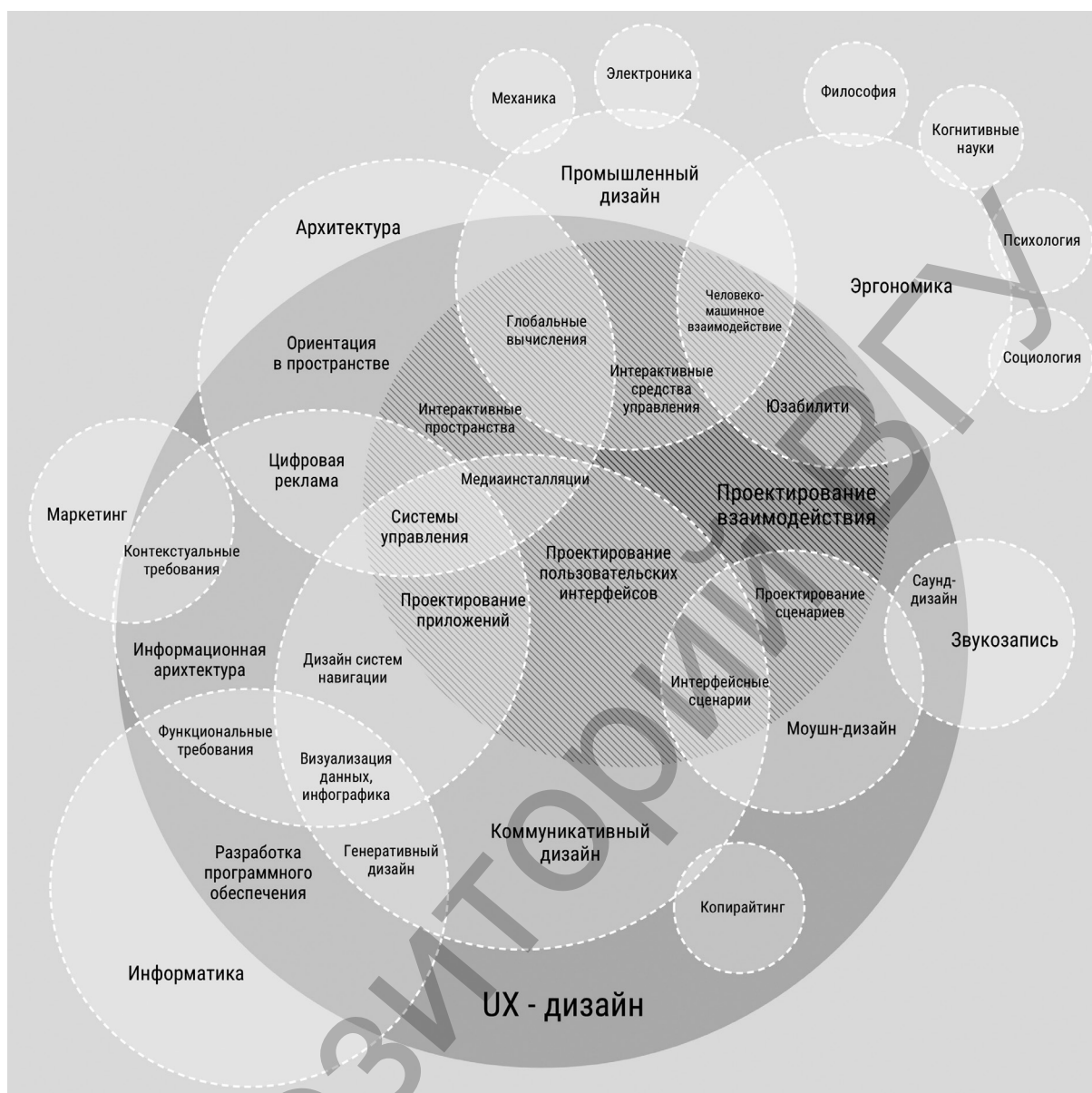


Рис. 7. Разнообразие научных и практических направлений, которые включает и с которыми пересекается HCI

обучающего программного обеспечения, в разработке ПО для коммерции, здравоохранения и медицины, в создании интерактивных средств планирования и реагирования на чрезвычайные ситуации, в разработке инструментов социальной коммуникации. В свою очередь, опыт проектирования ориентирован на индивидуальное и общее поведение пользователей, включая доступность для пожилых, когнитивно- и физически ослабленных людей, а также на максимально широкий спектр человеческого опыта и взаимодействия с компьютером.

Единого точного определения профессионала в области HCI нет. В академических программах HCI изучают представители разных профессий: проектировщики пользовательского опыта (User Experience designers, UX), проектировщики взаимодействия (Interaction designer, IxD), дизайнеры пользовательских интерфейсов (User Interface designer, UI), разработчики пользовательских интерфейсов (Frontend developers), инженеры по юзабилити (Usability engineers) и многие другие (рис. 7).

Поле исследования HCI весьма разнообразно. Например, повсеместные вычисления



Рис. 8. Схема цикла «задача-артефакт»

являются подразделом HCI, но в то же время – надстройкой, объединяющей несколько других подразделов: мобильных вычислений, геопространственных информационных систем, автомобильных систем, информационной среды, карманных компьютерных систем, систем искусственного интеллекта, инструментов и методов программирования, а также архитектуры приложений [16]. Тем не менее единым интегрирующим и объединяющим элементом в сообществах и подразделах HCI по-прежнему является концепция критического анализа юзабилити. Несмотря на современную форму HCI, важно помнить, что ее изначальный объект исследования – взаимодействие человека со своим виртуальным рабочим пространством.

Сегодняшняя задача HCI – не только понять современные человеческие нужды и устремления, но также разобраться в том, как эти нужды и устремления реализуются, понять какие средства или обстоятельства их, возможно, ограничивают. На базе этих представлений строятся определенные требования, которые, впоследствии, воплощаются в новых технологиях, инструментах и системах. Такой способ постоянной переоценки существующих на данный момент вещей получил название цикл «задача-артефакт» [17].

Представление человеко-компьютерного взаимодействия, как циклического круга коэволюции, наглядно дает понять, что весь аппарат науки, включая ее концепции, методы и проблемы будут находится в постоянном пересмотре и адаптации к новым реалиям и контекстам (рис. 8). Более того, поскольку цикл формируется на представлениях и опыте большого количества людей, невозможно предположить путь развития науки в будущем.

Еще один аспект цикла «задача-артефакт» заключается в необходимости точной формулировки требований при проектировании прототипов (артефактов). Может показаться,

что продукты, спроектированные сегодня, исчерпывающе понятны и полностью удовлетворяют стоящим перед ними задачам (соответствуют концептуальной модели пользователя). Но ко-эволюционный процесс задачи-артефакта убеждает в том, что работа продукта в реальности может быть намного менее эффективной. Проблема проектирования взаимодействия в выстраивании новой траектории возможного будущего поведения человека, а не просто в открытии новых фактов. Таким образом, результаты уже существующих исследований и практик, проходя цикл «задачи-артефакт», отражаются на будущих решениях в проектировании. «Стоимость» ошибок в данном случае очень велика. Например, большое количество людей каждый день «борется» с операционными системами и прикладным программным обеспечением, при проектировании которых два десятка лет назад были допущены неточности. Сегодня при создании продуктов проектировщики стараются предусмотреть максимальное количество путей развития продукта и вариантов его использования. Для таких целей образуются множество функциональных прототипов, которые тестируются на пользователях ПО. Такой подход позволяет отойти от технологии и более подробно рассмотреть человеко-ориентированные аспекты продукта, выстраивая более точную траекторию поведения в будущем. Это не значит, что HCI строится исключительно на законах психологии человека. Скорее, она управляет развитием инноваций, ориентируясь на человеческие приоритеты и ценности.

Несмотря на то, что HCI использует дизайнерские методы и подходы в практике, наука по-прежнему плотно связана с когнитивистикой и инженерией, заимствуя богатую базу научных исследований и концепций из этих областей знания. Также HCI обогащала

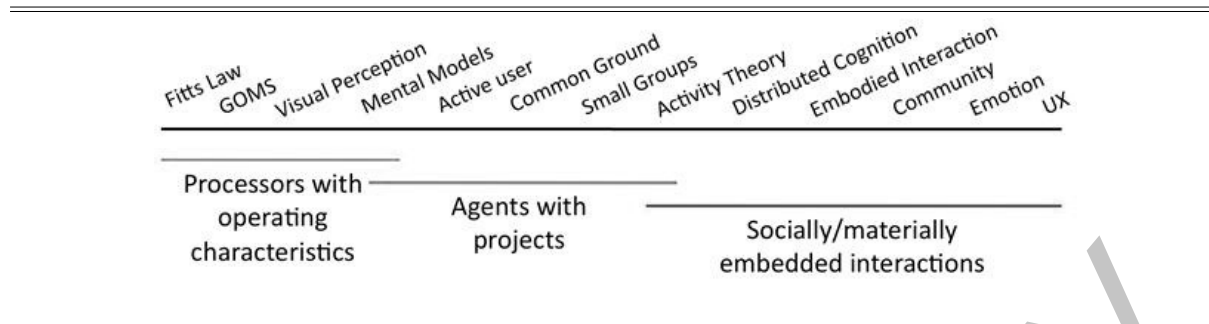


Рис. 9. Теории и концепции человеко-компьютерного взаимодействия в хронологическом порядке их возникновения

и расширяла каждую теоретическую модель, которая приходила в науку из смежных областей. Например, «Модельный человеческий процессор» объединял несколько направлений психологии в одной модели: восприятие, внимание, память, и моторные функции человека. Одна из ранних теорий в HCI – модель GOMS (Goals, Operations, Methods, Selection rules / Цели, Операции, Методы, Правила отбора) была намного шире аналогов в когнитивистике и инженерии. Концепция GOMS, являясь практическим инструментом в HCI, объединяет научные методы и дизайнерский подход к проектированию. Таким образом, несмотря на то, что во время первоначальных разработок GOMS пользователи имели дело с ранними моделями клавиатур, дисплеев и электронных манипуляторов, модель прошла через всю историю развития HCI и благодаря своей эффективности, стала основополагающей в науке. Тем не менее изначальная концепция постоянно дополняется, с появлением большого разнообразия новых способов взаимодействия с компьютером и с усложнением программного обеспечения. Например, когнитивистика стала заниматься вопросами распознавания человеком объектов на дисплее, создания ментальных и концептуальных моделей использования программного обеспечения, алгоритмами обучения и т. д. Эти научные исследования, в первую очередь, призваны помочь на практике в процессе дизайн проектирования.

В настоящий момент можно выделить три основные группы методологических подходов к научному исследованию в HCI (рис. 9): теории, которые рассматривают человеко-компьютерное взаимодействие как процесс передачи информации (Processors with operating characteristics), концепции, в которых человек манипулирует ментальными и концептуальными моделями (Agents with projects) и теории, которые представляют взаимодействие

человека и компьютера как социальные действия в обширной экосистеме (Socially/materially embedded interactions). В какой-то степени каждую группу теорий можно отождествить с этапами развития и требованиями, предъявляемыми к проектированию взаимодействия в HCI на протяжении последних тридцати лет. Последовательность этих теорий и эпох, конечно, достаточно условна. Люди по-прежнему работают над моделями GOMS, все основные модели и теории, которые когда-либо разрабатывались в HCI, все еще используются и в настоящее время, активно развиваясь и дополняясь.

Одним из наиболее значительных достижений HCI является его динамичная модель, объединяющая исследования и практику. Первоначально эта модель представляла собой тесную взаимосвязь между когнитивистикой и инженерией. Позже модель обрела еще более широкую научную основу: социальную психологию, социологию и этнографические подходы к человеческой деятельности. В настоящее время модель включает в себя методы проектирования и исследования широкого спектра, в том числе теорию опыта взаимодействия пользователя и проектирование глобальных экосистем.

Хотя HCI всегда упоминалась как наука о дизайне или как руководство для дизайнеров, изначально проводилась четкая граница между исследованиями HCI и практикой дизайна как двух независимых профессиональных областей. Однако в 1990-х годах HCI ассимилировалась дизайном, породив в нем ряд новых направлений. Дизайнерами были признаны методы и приемы, используемые в науке и инженерии. Это было обусловлено существенным ростом популярности технологий пользовательских интерфейсов, обратив внимание графических дизайнеров на данную область проектирования. HCI была значительно расширена и дополнена новыми

практическими подходами [18]. Став одним из подразделений дизайна, HCI претерпела серьезное преобразование – был создан ряд отдельных уже дизайнерских дисциплин, которые не существовали раньше. Например, проектирование опыта пользователя (UX design) и проектирование пользовательского взаимодействия (IxD), которые впоследствии стали самостоятельными направлениями.

Интерфейс. Объект исследования в HCI представляет собой интерфейс как посредник в человеко-компьютерном взаимодействии. В широком смысле слова интерфейс – это способ передачи информации и взаимодействия между объектами по определенным правилам, параметрам и характеристикам. Различают интерфейс пользователя (Human Machine Interface, HMI – набор методов взаимодействия компьютерной программы и пользователя этой программы), программный интерфейс (Application Programming Interface, API – набор методов, предоставляемых приложением или операционной системой, для использования в других программных продуктах) и аппаратный интерфейс (Hardware interface – физический разъем, предназначенный для подключения и передачи данных между оборудованием определенного типа).

Пользовательский интерфейс описывает среду и совокупность приемов взаимодействия пользователя с компьютером, которые включают и язык общения. Существуют следующие виды пользовательского интерфейса: визуальный (текстовый, графический), тактильный, голосовой, материальный (осязательный). Благодаря тому, что большую часть информации из внешнего мира человек воспринимает через визуальный канал, сегодня наибольшее распространение получил WIMP (Window, Icon, Menu, Pointing device) интерфейс. Также существует множество не визуальных интерфейсов: биометрические, семантические, SILK (Speech, Image, Language, Knowledge; управление голосом) и др., которые в этой работе рассматриваться не будут.

Под интерфейсом в данном исследовании мы будем понимать GUI (Graphical User Interface) – любой экраный информационный или интерактивный интерфейс, среди которых можно назвать сайты, мобильные приложения, приложения для стационарных компьютеров, презентационные панели, информационные стационарные экраны. GUI включает в себя средства отображения информации, отображаемую информацию, форматы и коды, командные режимы, язык

«пользователь-интерфейс», устройства и технологии ввода данных, диалоги, взаимодействие и транзакции между пользователем и компьютером, обратную связь с пользователем; поддержку принятия решений в конкретной предметной области; порядок использования программы и документацию на нее. Анализируя процесс проектирования интерфейса, можно выделить следующие этапы:

- этап исследования;
- определение пользовательских сценариев;
- разработка информационной архитектуры интерфейса;
- прототипирование интерфейса;
- разработку визуальной дизайн-концепции и стилистики;
- оформление всех экранов;
- анимация интерфейса и подготовка материалов для разработчиков [19].

На первом исследовательском этапе обычно проводится сбор информации о продукте его аналогах, анализ использования текущего интерфейса, исследование предполагаемой аудитории пользователей. На этом же этапе важно понять, для кого разрабатывается интерфейс и совместно с потенциальными разработчиками рассмотреть и проанализировать имеющиеся технические возможности и ограничения, а также ожидаемые результаты.

Второй этап предполагает работу IxD дизайнера над возможными пользовательскими сценариями. Он включает создание не только списка задач, которые может выполнять пользователь в рамках интерфейса, но и их пошаговое решение. Подобные списки шагов для каждой задачи помогают понять степень сложности и длину пути для ее решения. Именно на данном этапе целесообразно решать проблему сокращения пути решения задачи пользователем в рамках интерфейса.

Разработка информационной архитектуры интерфейса происходит на третьем этапе. Основу структуры интерфейса составляет разработанный на предыдущем этапе перечень шагов. На данном этапе IxD дизайнеру становится понятным общее количество экранов, их краткое содержание и их взаимодействие. Также возможно и определение общей стилистики.

Четвертый этап включает прототипирование интерфейса. Нередко выполняются два схематичных прототипа: черновой и финальный. Традиционно черновой прототип представляет собой схематичные изображения экранов, которые связаны между собой через сервисы прототипирования (Invision, Flinto,

JustInMind, Adobe XD и др.). Черновое прототипирование интерфейса помогает более наглядно понять, какой объем информации будет в интерфейсе в целом и на каждом экране. Финальный прототип отражает не только все элементы (кнопки, тексты, чекбоксы, формы и др.), но и связь между ними. Основное внимание в прототипах уделяется функционалу расположению элементов страниц относительно друг друга.

Разработка визуальной дизайн-концепции и определение стилистики является следующим, пятым этапом разработки интерфейса. Дизайн-концепция может иметь самый разный объем, но она должна давать целостное представление о виде всего разрабатываемого графического пользовательского интерфейса. Выбор стилистики первоначально связан с разработкой нескольких вариантов изображений (moodboards), которые представлены стилистически связанными между собой экранами, иллюстрациями, кнопками, шрифтовыми блоками и т. п. Но уже на данном этапе отбирается один из вариантов, который и определяет основу дизайн концепции.

На этапе шестом ведется разработка оформления всех экранов интерфейса и окончательное решение вопроса его внешнего вида UI дизайнером. Создается интерактивный прототип, который объединяет все экраны. Становится ясно, правильно ли подобран кегль или интерлиньяж, хорошо ли сочетается толщина линий иконок с текстом, не конфликтует ли оформление форм (кнопок, полей ввода) с другими элементами экрана и многие другие моменты.

Этап седьмой – анимация. Создаются видеоролики, показывающие анимацию интерфейса. Ведется подготовка всех материалов для передачи разработчикам (макеты интерфейса во всех состояниях, прототипы, связывающие весь интерфейс, анимация, спрайты, шрифт, иконки и т. д.).

Стоит отметить, что в процессе проектирования графического пользовательского интерфейса задействованы специалисты из разных областей дизайна. UI-дизайнер (User Interface, UI) занимается проектированием эстетических характеристик интерфейса пользователя. Как правило, специалисты в данной области являются графическими дизайнерами и отвечают за визуальные характеристики продукта. Дизайнер IxD (Interaction Design, IxD), в свою очередь, создает информационную архитектуру (сочетание схем организации, предметизации, навигации), проектирует взаимодействие пользователя с интерфейсом (интерактивность системы) и организует средства

подачи контента (текстовой и графической информации) [1]. Задача IxD-дизайнера при проектировании интерфейса по возможности максимально учесть все мелочи, начиная от среды пользователя и типа устройства и заканчивая способами ввода и отображения информации.

Существенная разница между профессиями IxD и UI дизайнера заключается в том, что IxD дизайнер планирует взаимодействие с интерфейсом – шаги которые нужно предпринять пользователю, чтобы выполнить определенную операцию. UI дизайнер, в свою очередь, занимается визуальной разработкой каждого из этих шагов. Профессии UI и IxD очень плотно связаны между собой. В последнее время в контексте проектирования интерфейсов часто стал использоваться термин UX (User eXperience) дизайн. UX дизайн является более широким понятием, чем IxD. Кроме эргономических вопросов и вопросов графического дизайна, UX также включает в себя маркетинговую сторону использования продукта или сервиса: его поддержку, позиционирование на рынке, популярность в определенной социальной или культурной среде и т. д. Поле деятельности IxD скорее сфокусировано на эргономических показателях программного обеспечения и юзабилити.

Заключение. Научно-практическое направление HCI прошло долгий и непростой путь становления за последние 30 лет. Будучи построенной на знаниях из психологии и информатики, оно вобрало в себя богатую базу научных и практических разработок из этих областей. Постоянно расширяясь, интегрируя знания смежных наук HCI, в конечном итоге «пришла» в сферу дизайна, установив методы дизайн-проектирования как базовый аппарат для решения стоящих перед наукой задач.

В настоящее время качество графических пользовательских интерфейсов отличается от их предшественников в 80-х годах прошлого столетия. На этапе становления HCI интерфейс создавался по остаточному принципу и проектировался, как правило, в последнюю очередь. Специалисты, работавшие над созданием таких интерфейсов, были программистами, людьми, прекрасно разбирающимися в принципах работы компьютерных систем, но слабо представляющие способности, задачи и желания пользователей. Научно-практическая база HCI помогает современным дизайнерам создавать системы, позволяющие решать прикладные задачи пользователей, и при этом, быть понятными и легкими в использовании – то есть технически операбельными и эффективными.

ЛИТЕРАТУРА

1. Engelbart: Augmenting Human Intellect (1962) [Electronic resource]. – Mode of access: https://web.stanford.edu/dept/SUL/library/extra4/sloan/mousesite/EngelbartPapers/B5_F18_ConceptFrameworkInd.html. – Date of access: 17.12.2017.
2. Card, S. K. The psychology of human-computer interaction / S. K. Card, T. P. Moran, A. Newell. – Hillsdale, N. J : L. Erlbaum Associates, 1983. – 469 p.
3. Carroll, J. M. HUMAN-COMPUTER INTERACTION: Psychology as a Science of Design / J. M. Carroll // Annu. Rev. Psychol. – 1997. – Vol. 48, № 1. – P. 61–83.
4. Brooks, F. P. The mythical man-month: essays on software engineering / F. P. Brooks. – Reading, Mass : Addison-Wesley Pub. Co, 1975. – 195 p.
5. Hughes, J. F. Computer graphics: principles and practice / J. F. Hughes. – Pub. Third edition. – Upper Saddle River, New Jersey: Addison-Wesley, 2014. – 1209 p.
6. Human Factors in Computing and Informatics: Lecture Notes in Computer Science / coll. D. Hutchison [et al.]; eds. A. Holzinger [et al.]. – Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2013. – 7946 vol.
7. Computer structures: principles and examples: McGraw-Hill computer science series / eds. D. P. Siewiorek, C. G. Bell, A. Newell. – New York: McGraw-Hill, 1982. – 926 p.
8. Macintosh human interface guidelines: Apple technical library / ed. Apple Computer, Inc. – Reading, Mass: Addison-Wesley Pub. Co, 1992. – 384 p.
9. Preece, J. Interaction design: beyond human-computer interaction / J. Preece, Y. Rogers, H. Sharp. – New York, NY: J. Wiley & Sons, 2002. – 519 p.
10. Gentner, D. The Anti-Mac interface / D. Gentner, J. Nielsen // Communications of the ACM. – 1996. – Vol. 39, № 8. – P. 70–82.
11. The human-computer interaction handbook: fundamentals, evolving technologies, and emerging applications: Human factors and ergonomics / ed. J.A. Jacko. – Pub. 3rd ed. – Boca Raton, FL: CRC Press, 2012. – 1452 p.
12. Luff, P. Mobility in collaboration / P. Luff, C. Heath // ACM Press, 1998. – P. 305–314.
13. Six degrees of jonathan grudin: a social network analysis of the evolution and impact of CSCW research / D.B. Horn [et al.] // ACM Press, 2004. – P. 582.
14. Myers, B. A. A brief history of human-computer interaction technology / B. A. Myers // interactions. – 1998. – Vol. 5, № 2. – P. 44–54.
15. CHI '82: Proceedings of the 1982 Conference on Human Factors in Computing Systems. – New York, NY, USA: ACM, 1982.
16. Waller, V. Making ubiquitous computing available / V. Waller, R. B. Johnston // Communications of the ACM. – 2009. – Vol. 52, № 10. – P. 127.
17. Designing interaction: psychology at the human-computer interface : Cambridge series on human-computer interaction / ed. J. M. Carroll. – Cambridge [England]; New York: Cambridge University Press, 1991. – 333 p. – 4.
18. Shaer, O. Tangible User Interfaces: Past, Present, and Future Directions / O. Shaer // Foundations and Trends® in Human-Computer Interaction. – 2009. – Vol. 3, № 1–2. – P. 1–137.
19. Цыбульский, В. Дизайн графического пользовательского интерфейса и этапы его разработки / В. Цыбульский // Международный форум студенческой и учащейся молодежи в рамках Международного научно-практического инновационного форума «INMAX'17» / Четыре четверти. – Минск, 2017. – С. 17–19.

Поступила в редакцию 11.02.2019 г.