

"физический-интеллектуальный", "эмоциональный-интеллектуальный", "физический-эмоциональный-интеллектуальный" наблюдается в среднем в 24,7%. Учитывая, что в биологический цикл организма (БЦО) - 248,7 суток - совпадение Ф1-Ф2 наблюдается 6 раз, то, принимая накануне расчетных дней спазмолитики и соблюдая соответствующий двигательный, питьевой и диетический режим, возможно целенаправленно проводить профилактику приступов почечной колики.

Расчеты показали, что при одинаковых показателях естественной реактивности организма (ЕРО) и однотипной по травматичности и анестезии операциях (86 пиелолитотомий и 29 нефропексий) осложнения - нагноения раны, тромбофлебиты, бронхиты, постинъекционные инфильтраты, у пациентов, оперированных накануне и или в день «нулевой фазы» Ф1-Ф2, - отмечались в среднем в 2,7 раза чаще, чем у больных, оперированных в иные дни. При этом, когда оперированные больные находились (2-3 дня) в послеоперационной палате с зонами гепатогенности (для верификации ГП-зон использовался рамочный метод), осложнения фиксировались в 2,9 раза чаще. В случаях нахождения пациентов в палатах, где ГП-зоны не выявлялись, вышеперечисленные состояния определялись в 2 раза чаще, чем у лиц, находящихся в этих же палатах, но оперированных вне зон нулевых циклов.

**Выводы.** Таким образом, следует считать целесообразным проведение оперативных вмешательств с учетом оптимальности сроков околочесных биоритмов с последующим ранним послеоперационным нахождением пациентов в палатах, находящихся вне гепатогенных зон. Для реализации этих положений требуется автоматизированная система расчета индивидуальных биоритмов по Н.А. Агаджаняну - Л.А. Котельнику, а также простая аппаратура для индикации ГП-зон.

## **БИОИНЖЕНЕРНЫЕ АСПЕКТЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРОГРАММНОГО ИНТЕРФЕЙСА ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ**

Л.А.Аверьянова

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

61166, г.Харьков, пр.Ленина, 14, каф.БМЭ.

тел.(057) 7021-364

The bioengineering aspects of user interface design are considered as the main component of human-computer interaction. The necessity of individual adaptive simulation of user workspace and features at initial stage of interface design is noted. Such approach allows greatly increase efficiency of created software.

**Введение.** Использование современных компьютерных технологий во всех областях человеческой деятельности, увеличение их информационных возможностей приводит к изменению характера взаимодействия человека и ЭВМ, требует новых подходов к проектированию человеко-машинного взаимодействия. Современное представление о средствах взаимодействия человека с компьютером сосредотачивается на понятии «интерфейс пользователя», которое учитывает в первую очередь технические и информационные аспекты. Однако в последнее время при моделировании взаимодействия в системе «человек-компьютер» все больше внимания уделяется анализу и учету психофизиологических и эргономических факторов применительно к конкретной пользовательской задаче.

**Результаты работы.** При создании любого специализированного программного продукта нужно оптимально организовать доступ к информации, необходимой конкретному пользователю. Удобство и простота использования программного продукта, его практичность (что подразумевает общепринятое в мире понятие **usability**) во многом определяется именно интерфейсом. Юзабилити - это свойство программного обеспечения, которое состоит из трех компонент: эффективность, продуктивность и субъективная удовлетворенность пользователя. Юзабилити-инженерия (**Usability Engineering**) оформилась в отдельную мультидисциплинарную научную

отрасль, которая вбирает в себя знания нескольких наук - психологии, эргономики, отчасти антропологии и этнографии, а также экономики применительно к созданию программного обеспечения. Как видим, наиболее весомыми являются биоинженерные аспекты юзабилити.

Проектирование пользовательского интерфейса (**User Interface Design - UID**) основано на закономерностях инженерной психологии и эргономики, технологиях проектирования человеко-машинного взаимодействия. Проектирование интерфейсов — дисциплина скорее не техническая, а «общественная». При всей сложности компьютеров «машинная» часть интерфейса «человек-компьютер» легче поддается пониманию, чем человеческая — намного более сложная и изменчивая. Принципиальное отличие дизайнера интерфейсов от программиста состоит в том, что программист работает с машинами, а дизайнер интерфейсов — с людьми. Дизайнер интерфейсов должен уметь применять методы качественных социологических исследований, проводить интервью и наблюдение за работой пользователей, разбираться в социальной и когнитивной психологии, психологии труда, в теории деятельности, т.е. его работа находится на стыке программирования, психофизиологии, социологии и эргономики. Цель работы дизайнера интерфейса - повышение качества пользовательского представления, создание образа приложения, внесение предложений по улучшению качества работы пользователя. При этом решаются следующие задачи - идентификация и транслирование клиентских нужд и опыта пользователя в функциональные требования к интерфейсу, планирование юзабилити-тестирования, его проведение и обработка результатов, отработка дизайна в процессе тестовых испытаний с клиентом, подготовка предложений по направлениям развития продукта для менеджера проекта на основе данных, полученных посредством обратной связи с заказчиком и пользователем.

При разработке пользовательского интерфейса прежде всего необходимо согласовать психофизиологические особенности восприятия информации человеком и функциональные возможности технической системы отображения информации. Особое значение эти требования имеют при создании **систем реального времени (СРВ)**, критичных к такому фактору, как **скорость реакции** машины и оператора на изменения, возникающие в системе. Правильность построения и поведения интерфейса зачастую определяет корректность работы всего программного средства, а в общем случае — целой технической системы. Немаловажен и экономический аспект: проведенные исследования указывают на то, что на разработку интерфейса пользователя тратится как минимум 29 % проектного бюджета и в среднем 40 % всех усилий разработчиков по созданию системы.

Пользовательский интерфейс объединяет в себя все элементы и компоненты программы, которые способны оказывать влияние на взаимодействие пользователя с программным обеспечением (ПО). Это набор задач пользователя, которые он решает при помощи системы; используемая системой метафора; элементы управления системой; навигация между блоками системы; визуальный дизайн экранов программы; средства отображения информации, отображаемая информация и форматы; устройства и технологии ввода данных; диалоги, взаимодействие и транзакции между пользователем и компьютером; обратная связь с пользователем; поддержка принятия решений в конкретной предметной области; порядок использования программы и документация на нее. Если рассмотреть особенности каждого из перечисленных элементов, становится очевидным, что их создание должно начинаться с этапа всестороннего анализа «человеческого фактора» применительно к той задаче, которую поставил заказчик программного продукта.

Основные стадии разработки интерфейса пользователя приведены в таблице. Реализация этих стадий предполагает осуществление этапов описания, сравнительного анализа, моделирования, проектирования и прототипирования интерфейса. В результате создаются структурные схемы страниц (**wireframes**), перечень функциональности (**user stories**) и сценарии взаимодействия (**use cases**). Им сопутствует еще целый ряд

вспомогательных документов — описание ключевых пользователей системы (персонажи), описание сути и целей создания продукта (**vision**), карта продукта и схемы навигации. К сожалению, игнорирование такого основательного подхода к проектированию программного обеспечения, кажущаяся простота реализации интерфейса средствами визуального программирования приводят к созданию программных средств, неудобных для пользователя, приводящих к ошибкам и неоднозначной реакции операторов при принятии решений в экстремальных ситуациях.

Разработанная реализация интерфейса оказывает большое влияние не только на эффективность работы пользователя с программным продуктом, не и зачастую определяет срок жизни самого программного продукта. Удачный интерфейс подчас может привлечь гораздо большее внимание заказчика, нежели скрытые от него оригинальные программные решения. Таким образом, правильно смоделированный и спроектированный интерфейс пользователя определяет рыночную привлекательность программного проекта в целом. Игнорирование же стадии юзабилити-тестирования увеличивает риск отторжения проекта заказчиком на самых ранних стадиях разработки и значительных переделок уже готового продукта, что влечет для разработчика нежелательные финансовые последствия и ухудшает его профессиональный имидж среди фирм-конкурентов.

Стадия	Задача	Результат
Анализ	Определение целей проектирования и критериев успешности продукта	Описание целей проектирования и определение достижимых критериев
	Анализ и юзабилити-экспертиза конкурирующих продуктов, аналогов, предыдущих версий.	Сравнительный анализ по ключевым критериям, перечень недостатков, перечень эргономических требований
	Определение контекста рабочей среды и окружения	Операционная модель, Карта операционных профилей
	Определение ролей пользователей, описание целей и задач пользователей	Ролевая модель, Карта ролей пользователей
	Описание основных сценариев работы пользователей	Модель задач, основные элементы Use Case, карта Use Case
	Количественное юзабилити-тестирование аналогов и предыдущих версий	Определение количественных критериев качества
Синтез	Концептуальное проектирование пользовательского интерфейса	Контентная модель, Карта навигации
	Детальное проектирование пользовательского интерфейса	Модель реализации, Функциональная модель, Визуальный проект. Бумажный/пассивный прототип, Тестовый/активный прототип, Спецификации на пользовательский интерфейс (описание характера взаимодействия, поведения системы и элементов управления)
	Юзабилити-тестирование для проверки рабочих гипотез интерфейсных решений	Интерфейсные решения, подтвержденные положительными результатами юзабилити-тестирования

Немаловажной IT-задачей является адаптивность программного обеспечения, которое должно учитывать ограниченные возможности пользователей. Использование информационных компьютерных технологий стало одним из самых важных компонентов комплексной реабилитации инвалидов и при должном обучении обеспечивает человеку с ограниченными возможностями большую жизненную самостоятельность.

Медицинская реабилитация инвалида должна сопровождаться реабилитацией социальной, и в этом вопросе вклад компьютерных технологий не оценим. Создаются специальные периферийные устройства, использующие звуковой и тактильный способы ввода-вывода информации. В этом случае понятие «интерфейс пользователя» усложняется и выходит далеко за рамки привычной для нас визуальной среды.

**Выводы.** Подытоживая сказанное, можно утверждать, что создание программного пользовательского интерфейса не может быть задачей чисто программистской. Адекватный учет особенностей пользователя и его работы позволяет снизить количество человеческих ошибок, уменьшить стоимость разработки и поддержки системы, расходы на редизайн интерфейса по требованию пользователей, на их обучение. Благодаря грамотному биоинженерному подходу к проектированию интерфейса программный продукт станет приемлем для максимального количества пользователей. Юзабилити-обоснование должно стать неотъемлемой частью проектирования программных средств, для чего необходимо выработать соответствующие изменения в методологии обучения IT-специалистов.