

Лекция № 3. Психология человеко-машинного взаимодействия.

Люди и компьютеры имеют диаметрально противоположные возможности. При «удачном» интерфейсе человек и компьютер дополняют друг друга, образуя систему, которая гораздо продуктивнее, чем их простое соединение. Компьютер и человек делят между собой нагрузку, и каждый выполняет ту часть задания, которая наиболее соответствует его возможностям. Компьютер увеличивает наши возможности познания и восприятия и нейтрализует наши слабости. Люди занимаются теми вещами, которые машина не в состоянии сделать (Роланд Бэкер).

Информационная система, как и другие технические артефакты, служит средством поддержки своего пользователя. Очевидный аспект этой поддержки состоит в предоставлении пользователю информации, т.е. расширение объема знаний пользователя.

Знания, содержащиеся в системе и опыт, которым обладает пользователь, взаимодействуют, в результате чего опыт пользователя обогащается, а иногда и меняет структуру. Буквальным выражением этого взаимодействия является пользовательский интерфейс информационной системы. Ведь пользовательский интерфейс – это не только структура и форма представления информации (её оформление), но и совокупность всех взаимодействий пользователя с системой. Проектирование интерфейса – это установление того, что пользователь будет видеть, делать и получать в ответ на свои действия. Это также и то, как система будет поддерживать, сопровождать и формировать пользователя.

Если мы говорим о взаимодействии знания, содержащегося в системе, и знания, имеющегося у пользователя, то нам необходимы технические средства осуществления этого взаимодействия. Пользовательский интерфейс должен служить опорой для когнитивных (познавательных) процессов пользователя (ощущение, восприятие, мышление), а также тех процессов, без которых познавательные процессы неосуществимы (память, внимание, воображение).

Психология пользователя.

Проектирование интерфейса должно базироваться на знаниях, опыте и ожиданиях пользователя. Необходимо учитывать основные физические, познавательные возможности пользователя, а также его способность к восприятию. Этими вопросами занимается когнитивная психология.

Когнитивная психология (психология познания) объясняет то, как работает наш мозг, как мы мыслим, как мы запоминаем, как мы обучаемся, т.е. описывает информационно-процессуальную модель человеческого познания

Информационно-процессуальная модель представляет обучение как развивающийся процесс, объединяющий прежние навыки, знания и приобретаемый опыт. Следовательно, она крайне необходима при проектировании программного обеспечения.

Познавательные процессы, наиболее значимые с точки зрения разработки интерфейса: ощущения, восприятие, мышление, память.

Ощущения (сенсорные процессы) – дифференцированное восприятие субъектом стимулов при участии нервной системы (отражает отдельные свойства предметов).

Восприятие - процесс формирования субъективного целостного образа объекта, воздействующего на анализаторы через совокупность ощущений, инициируемых данным объектом (синтез множества ощущений).

Мышление – в широком смысле слова процесс обработки информации головным мозгом.

Память – способность хранить информацию, полученную в результате восприятия или мышления.

Кроме указанных, немаловажную роль в организации человеко-машинного взаимодействия играют такие процессы как внимание, опыт, воображение.

Ощущения.

Ощущение (чувственный опыт) – простейший психический процесс, представляющий собой психическое отражение отдельных свойств и состояний внешней среды, возникающее при непосредственном воздействии на органы чувств.

Для формирования ощущений важны следующие факторы:

- порог различения (дифференциальный порог) – едва ощущаемое минимальное различие в силе двух однотипных раздражителей: для силы тяжести – $1/30$, яркости света – $1/100$, силы звука – $1/10$, вкуса – $1/5$ (отношение к средней зоне интенсивности раздражителей – закон Бугера Вебера);
- нижний и верхний пороги ощущений – пределы чувствительности;
- адаптация – изменение чувствительности анализатора в результате его приспособления к действующим раздражителям.

Указанные факторы необходимо учитывать при разработке интерфейсов, поскольку сигнал, выходящий за пороги ощущений, не может быть воспринят пользователем; если

изменение сигнала ниже дифференциального порога, то пользователь не сможет заметить различий и правильно отреагировать на них; учет же фактора адаптации важен для поддержки фокуса внимания пользователя, привлечения его внимания в случае экстренных ситуаций.

Совокупность отдельных ощущений формирует целостный образ воспринимаемого объекта.

Восприятие.

Восприятием называется психический процесс формирования образов предметов и явлений внешнего мира. Восприятие целостно и предметно. Восприятие субъективно, зависит от знаний, опыта, эмоционального состояния, окружения. Разные люди обладают неодинаковыми способностями к восприятию. Это зависит от особенностей развития органов чувств, состояния здоровья и пр. Поэтому говорят о модальности восприятия (визуал, аудиал, кинестетик, дигитал), т.е. способе восприятия, который является преобладающим у конкретного человека.

Восприятие не просто видение чего-либо. Это комбинирование информационных потоков, поступающих в наш мозг от наших органов чувств, - зрения, слуха, вкуса, обоняния, осязания, - со знаниями, опытом прошлого. Восприятие – процесс сравнения новых образцов информации со старыми, информационный поток, состоящий из опыта и ожиданий пользователя, который осуществляется через взаимосвязь человека и компьютера.

Нас окружает масса информации, наши чувства постоянно поглощают ее, а мозг перерабатывает. Мы даже не всегда осознаем этот процесс. Наше внимание привлекают лишь какие-то изменения в окружении. В качестве примера можно привести «феномен вечеринки»: случилось ли вам при разговоре с кем-нибудь в помещении, где находится большое количество людей, услышать свое имя в другом конце комнаты? Вы были уверены, что поглощены собеседником, однако умудрились в общем гае уловить знакомое до боли сочетание звуков! Данный пример подтверждает, что наша сенсорная система постоянно работает, а получаемая информация обрабатывается автоматически, без участия сознания человека.

Изучение возможностей человеческого восприятия важно, даже если используются относительно простые технологии работы с интерфейсом программы.

Рассмотрим пример. Когда на экране со скоростью молнии появляется и пропадает сообщение, которое невозможно успеть прочесть, что вы обычно чувствуете? Раздражение, не так ли? Наша система восприятия отводит очень маленькое время для

реакции на стимул и перевода глаз в точку появления информации. Также нужно время для прочтения сообщения и осмысления прочитанного. Возможности человеческого восприятия должны учитываться при определении временного периода на показ и удаление надписи с экрана.

Распознавание образов – энергозатратная деятельность. Чем перцептивно сложнее (т.е. сложнее для восприятия) распознаваемый образ, тем больше энергии необходимо для его восприятия. Сложность образа может выражаться как в его неоднозначности, что приводит к тому, что перцептивная система человека какое-то время выдвигает различные гипотезы в попытке ответить на вопрос «что это такое?», так и в неоднородности и перегруженности образа мелкими деталями. Для восприятия многолучевой остrokонечной звезды перцептивной системе требуется больше времени и сил, чем для восприятия круга. Это явление особенно хорошо заметно при разглядывании мелких пиктограмм, которыми пользуются для обозначения объектов управления, или в качестве небольших по размеру графических маркеров различных информационных блоков.

Внимание.

Любые внезапные и значимые изменения в нашем окружении привлекают наше внимание. Они могут касаться освещения, звуков, движений, цвета или всех этих явлений в комплексе.

Внимание это сконцентрированная энергия сознания, направленная на тот или иной объект.

Внимание – не самостоятельный психический процесс, а качественная характеристика восприятия, памяти, мышления, обеспечивающая избирательный характер психической деятельности, осуществление в ней выбора данного объекта из некоторого поля возможных объектов. Т.е. это система отбора информации, позволяющая нам воспринимать только значимую для нас информацию, помогающая реагировать лишь на то, что для нас важно или представляет интерес.

Внимание может быть непроизвольным и произвольным (иногда называют еще слеппроизвольное внимание).

Непроизвольное внимание – направленность психической деятельности на определенные объекты не вызывается постановкой сознательной цели и не связана с волевыми усилиями. Такое внимание возникает под воздействием сильных раздражителей (ярко, громко и т.д.), резкого изменения внешней среды или появление объекта, сильно отличающегося от привычных (новизна) или движения.

Произвольное внимание (и послепроизвольное) – внимание на то, что мы выбираем сами. Такое внимание требует определенных психических и волевых усилий. Концентрация и направленность внимания – это навык, который не обязан быть развит у пользователя.

Информационные процессы человека: память и познание.

Возможности человеческой памяти существенно влияют на качество взаимодействия пользователя с системой.

Хранение информации осуществляется на трех основных уровнях:

- хранение информации, поступающей от органов чувств;
- краткосрочная память;
- долгосрочная память.

Хранение информации от органов чувств.

Хранение информации от органов чувств есть установка буферов памяти, где содержатся результаты автоматической обработки информации, полученной от наших органов чувств. Мы перерабатываем огромное количество информации, даже не осознавая этого. Буферная память сохраняет информацию (аудио, визуальную и тактильную), которая может быть достаточно объемной и обладать высоким уровнем детализации.

Представьте себе ваши органы чувств как часовых или аванпосты, собирающие информацию о мире вокруг нас. Они могут быть не очень точны, но весьма внимательны ко всему, что происходит, а также достаточно оперативны. Информация не может храниться очень долго, она постоянно обновляется, вытесняется новыми «поступлениями». Причем происходит это без осознанного участия с вашей стороны. Происходящее вокруг лишь привлекает наше внимание, но в дальнейшем информация обрабатывается с помощью более высоких функций мозга.

Постоянная или повторяющаяся стимуляция действительно утомляет сенсорные механизмы, и они становятся менее восприимчивыми и способными к дифференциации изменений. Это называется *привыканием*, которое применимо к любой сенсорной информации, в том числе информации на мониторе, а также к изменениям в окружающей обстановке. Все факторы, включая свет, температуру, звук, движения, изменения цвета, также влияют на человеческое внимание. Следовательно, все элементы компьютерного интерфейса важны и должны иметь строго определенное значение.

В связи с особенностями работы сенсорной системы человека при разработке пользовательских интерфейсов следует учитывать следующие рекомендации.

1. Сообщение должно оставаться на экране столько времени, сколько это необходимо для того, чтобы пользователь не только прочитал его, но и понял.
2. Человеческая система чувств воспринимает информацию от всего, что находится на дисплее компьютера. Анимация на заднем плане забавна, но если вы работаете с ней в окне, ваш мозг будет выполнять слишком много ненужных операций. Ваша система обработки информации будет занята задним планом окна, а не работой. Это приведет к усталости и напряжению глаз.

Краткосрочная память (Кратковременная память - КВП).

Это вторая ступень обработки информации. Воспринятые и обработанные данные переходят из хранилища в краткосрочную память, которая также берет информацию из долгосрочной памяти. Краткосрочная память имеет наименьшую, если можно так выразиться, пропускную способность во всей системе обработки информации. Буферная память ограничена по емкости приблизительно семью (плюс-минус двумя) предметами. Новая информация поступает в краткосрочную память, вытесняя старую. Если информация не востребуется, в памяти данного вида она хранится не более 30 секунд. Краткосрочная память как область, отвечающая за процесс мышления, называется рабочей памятью.

Свойства, а точнее ограничения кратковременной памяти являются очень важными факторами при разработке интерфейса. Дело в том, что вся обработка поступающей информации производится в КВП. Если требуется перемножить числа 232 на 538 в уме, вы будете делать это в вашей краткосрочной памяти.

Пример с запоминанием телефонного номера (телефонные справочники, записная книжка, хранение в памяти).

Люди используют различные способы сохранения информации в краткосрочной памяти. Основные из них – повторение и разбивка информации на части. Мы можем использовать один из них или их комбинацию.

Телефонный номер можно повторять «про себя» или вслух, но в тот момент, когда вы повторяете номер, пытаясь его запомнить, кто-то может вам сказать: «Эй, уже 11:35, пойдем пить чай!». Номер телефона пропадет из вашей памяти, и вы будете повторять «одиннадцать тридцать пять, одиннадцать тридцать пять».

Разбиение информации на части – эффективный способ запоминания информации. Он заключается в дроблении информации на куски и последующей группировке их по связи, порядку, смыслу. Разбиение информации задействует оба вида памяти: долговременную и краткосрочную.

При разработке интерфейса необходимо знать ограничения и основные характеристики краткосрочной памяти. Например, если пользователи не могут понять информацию на экране и запросят справку по конкретной теме, не позволяйте окну справочной системы закрыть ту информацию, для которой она вызвана! Подобного рода помощь называется «деструктивной», потому что закрывает тот предмет, на котором пользователю нужно акцентировать внимание. Пользователи обычно прибегают к справочной системе два-три раза, пока полностью воспримут информацию.

Очень раздражают необходимость запоминать информацию при переходе от одного экрана на другой, а также перерисовка информации в пределах одного экрана с потерей старой. Компьютер способен одновременно показывать предыдущую и нынешнюю информацию.

Что попадает в КВП.

Удобно, хотя и неправильно, считать, что в КВП попадает всё, что кажется нужным и имеющим какой либо смысл. Соответственно, чтобы что-либо попало в КВП пользователя, пользователь должен это *заметить* (для чего, собственно говоря, и полезно проектировать интерфейс с учетом возможностей человеческого восприятия) и *счесть полезным* лично для себя. Как правило, для опытного пользователя оценка полезности не представляет проблем, неопытные же почти всегда суют в КВП наиболее заметные детали.

Таким образом, самое важное в интерфейсе должно быть наиболее заметным.

Изменение содержимого.

Другая интересная особенность КВП заключается в том, что смена содержимого в ней происходит скорее из-за появления новых стимулов, нежели чем просто от времени. С одной стороны, это значит, что без новых стимулов КВП остается неизменной. С другой стороны, поскольку отсутствие стимулов есть труднодостижимый идеал, содержимое КВП постоянно меняется. Практический смысл этого наблюдения состоит в том, что нельзя допускать, чтобы пользователь отвлекался, поскольку новые стимулы при отвлечении стирают содержимое КВП. Но и это есть только мечта. Приходится удовлетворяться тем, чтобы максимально облегчать пользователю возвращение к работе.

Объем КВП.

Чуть ли не единственным правилом интерфейсной науки, известным широкой публике, является утверждение, что в группе чего угодно не должно быть более семи плюс-минус два элементов. Проблема в том, что это правило имеет слабое отношение к реальности и его практическое значение невелико.

Оценивать объем КВП применительно к интерфейсу как 7 ± 2 элементов не вполне правомерно.

Во-первых, в КВП информация хранится преимущественно в звуковой форме. Это значит, что вместо смысла запоминаемых элементов в КВП хранится текст, написанный на этих элементах. Для нас это означает, что подвергать ограничению следует преимущественно те элементы, которые содержат текст.

Во-вторых, известно, что в память помещается гораздо больше, но только в тех случаях, когда элементы сгруппированы. Соответственно, всегда можно сгруппировать элементы и поместить в КВП пользователя больше информации.

В-третьих, существует некоторое количество людей, способных удерживать девять значений в КВП, но количество людей, способных удерживать в памяти только пять или шесть значений, тоже довольно существенно. Это значит, что с практической точки зрения гораздо удобнее считать, что объем КВП равен ровно семи элементам (или, если ситуация позволяет, шести), поскольку рассчитывать нужно не на сильное, а на слабое звено.

И, наконец, самое важное. Информация не только хранится в КВП, она в нем же и обрабатывается. Это значит, что один этап обработки занимает место как минимум одного элемента КВП. Более того, контекст предыдущих действий тоже хранится в КВП, снижая доступный объем.

С практической точки зрения важно учитывать еще один аспект. Если на интерфейс смотрит опытный пользователь, почти вся необходимая ему информация содержится не в кратковременной, но в долговременной памяти, а значит, специально про КВП думать не надо. Более того, зачастую и для неопытных пользователей объем КВП не важен. Предположим, такой пользователь смотрит на раскрытое меню. Поскольку контекст его предыдущих действий никто не отменял, пользователь знает, чего он хочет, но не знает еще, как этого добиться. Он сканирует меню и, найдя наиболее многообещающий элемент, выбирает его, при этом ни один из ненужных ему элементов в КВП не попадает. Проблемы с КВП начинаются только тогда, когда ни один элемент не кажется ему более желанным, чем другие.

При этом пользователю необходимо поместить все элементы меню в КВП и сделать выбор. Соответственно, большинство таких проблем может быть пресечено визуальной организацией элементов (чтобы убедиться, что пользователь смотрит именно в то меню, что ему нужно) и правильным наименованием отдельных элементов (чтобы по тексту элемента сразу была понятна его применимость).

Так что значительно эффективнее считать, что объем кратковременной памяти равен пяти (шести, из которых один в запасе) элементам. Не более, но и не менее.

Нагрузка на КВП.

В целом, использовать КВП пользователям неприятно. В этом заключается самая большая проблема КВП применительно к интерфейсу, большая даже, чем человеческие ошибки, вызванные выпадением элементов из памяти. Объясняется это неприятие КВП просто – и запоминание, и извлечение информации из памяти требует усилий. Более того. Поскольку содержимое КВП теряется при поступлении новых стимулов, пользователям приходится прилагать усилия, чтобы просто удержать информацию в памяти (вспомните, сколько раз вы повторяли номер телефона, чтобы удержать его в памяти на время, пока вы переходите в другую комнату).

Таким образом, необходимо снижать нагрузку на память пользователей, т. е. избегать ситуаций, когда пользователю приходится получать информацию в одном месте, а использовать её в другом. Лучшим способом достижения этой цели является непосредственное манипулирование, у которого, кстати, есть ещё множество других достоинств.

Вообще говоря, любой ввод параметров не значениями, а воздействием на управляющие элементы (т. е. верньеры) сильно снижает нагрузку на память. Другой разговор, что верньеры занимают много места на экране, плохо подходят для точного ввода значений и всегда оказываются хуже непосредственного манипулирования, поскольку при непосредственном манипулировании пользователям не нужно помещать в КВП даже и алгоритм действия.

Долговременная память (ДВП)

Долговременная память – хранилище информации с неограниченной емкостью и продолжительностью хранения. Компьютеры также являются достаточно объемными, долговременными хранилищами информации, но имеют свои сильные и слабые стороны в этом плане. Проблема заключается не в количестве и сроке хранения, а в способе получения доступа к информации.

Бывают ситуации, когда вы пытаетесь что-то вспомнить (имя, название и т.д.), слово буквально «вертится на языке», но вспомнить не удастся. В памяти всплывают факты, названия, относящиеся к тому, что нужно вспомнить, но окончательно сформулировать информацию не удастся. Вы можете «выудить» лишь часть, но не всю информацию.

Удивительно, но если вы перестанете мучить себя, несколько секунд спустя она всплывет в вашей голове сама. Долговременная память очень сложна, и информация кодируется в сложной системе связи. Восстановив некоторые составляющие информации, вы воспроизводите какие-то связи в сети и через некоторое время можете получить все нужные данные.

С точки зрения разработки пользовательских интерфейсов интерес представляют два вопроса:

При каких условиях информация попадает в ДВП?

Сколько «стоит» вспоминание?

Оба вопроса очень интересны с точки зрения обучения пользователей, второй вопрос, к тому же, интересен еще и с точки зрения улучшения способности пользователей сохранять навыки работы с системой в течение длительного времени (а это одна из основных характеристик хорошего интерфейса).

Внутри ДВП.

Информация попадает в ДВП в трех случаях:

- при многократном повторении;
- при глубокой семантической обработке;
- при наличии сильного эмоционального шока.

Третий случай вряд ли подходит в ситуации разработки интерфейсов. Рассмотрим первые два.

Повторение. Чем больше повторений, и чем меньше времени проходит между повторами, тем больше шансов, что информация будет запомнена. С точки зрения дизайна интерфейса это наблюдение вызывает очень простую эвристику: если системой придется пользоваться часто, пользователи ей обучатся, деваться-то им некуда. Это очень утешительное наблюдение.

Семантическая обработка. Дело в том, что информация хранится в ДВП в сильно структурированном виде. Так что для обращения к воспоминаниям мозг выполняет работу, сходную с поиском книги в библиотеке. Соответственно, когда человек вспоминает, он углубляется в свою память и находит всё больше признаков искомой информации. Но верно и обратное: чем больше человек думает о какой-либо информации, чем больше он соотносит её с другой информацией, уже находящейся в памяти, тем лучше он запомнит то, о чем думает (т. е. текущий стимул). Это тоже очень утешительное наблюдение: если пользователь долго мучается, стараясь понять, как работает система, он запомнит её надолго, если не навсегда.

Наряду с механизмом запоминания на долговременную память оказывает влияние и механизм забывания. Современная наука утверждает, что забывание обусловлено одним из трех факторов (или всеми тремя):

- затухание;
- интерференция;
- различие ситуаций.

Затухание. Если информация не используется долгое время, она забывается.

Интерференция. Предполагается, что если сходной семантической обработке подверглись несколько фрагментов сходной информации, эти фрагменты перемешиваются в памяти, делая практически невозможным воспроизведение поврежденного фрагмента, т. е. фрагменты интерферируют друг с другом.

Различие ситуаций. Предполагается, что для успешного воспоминания требуется соответствие признаков во время кодирования с признаками во время воспроизведения. Невозможно неслучайно вспомнить «то, не знаю что». Это всё равно как потерять книжную карточку в библиотеке – книга в целостности и сохранности, но найти её нет никакой возможности.

Если серьезно, то повторение можно охарактеризовать как способ мощный, но ненадежный, поскольку трудно рассчитывать на повторение при нечастой работе с системой (существует множество систем, используемых редко или даже однократно). Семантическая же обработка есть способ мощный, но дорогой: без повода пользователи не будут задействовать свой разум, предоставить же им повод сложно. Лучше всего в качестве повода работает аналогия, неважно, как она представлена, как метафора интерфейса, или как эпитет в документации.

Цена воспоминания.

Общим правилом при разработке интерфейсов является то, что обращение к ДВП стоит довольно дорого. Однако, на практике все оказывается сложнее. Разные понятия вспоминаются с разной скоростью, слова, например, вспоминаются быстрее цифр, а визуальные образы – быстрее слов. Очень сильно влияет объем выборки, т. е. вспомнить одно значение из десяти возможных получается быстрее, нежели из ста возможных. Наконец, частота воспоминания влияет на скорость воспоминания (т. е. на скорость воспоминания сильно влияет тренировка).

Поэтому, при проектировании интерфейса удобно пользоваться следующим правилом. Для обычных пользователей, у которых нет навыков извлечения из ДВП информации, присущей проектируемой системе, следует снижать нагрузку на ДВП; для

опытных пользователей, у которых эти навыки сформированы, обращение к ДВП может быть более быстрым, нежели любой другой способ поиска информации.

Важно, однако, сознавать, что для опытных пользователей ДВП, будучи быстрым, не обязательно является предпочтительным. Например, если стоит задача снизить количество ошибок, меню будет более эффективно, чем, например, командная строка, поскольку оно не позволит отдать заведомо неправильную команду.

Существует стратегия для получения информации из памяти, как и стратегия, помогающая сохранять информацию в долговременной памяти. *Мнемоника* - это присоединение смысловых значений к запоминаемой информации (пример с запоминанием номеров телефона). Люди тренируют себя в запоминании очень большого объема информации, создавая внутренние визуальные «зацепки», которые помогают запомнить каждую часть информации по отдельности. При работе с этой информацией «зацепка» помогает восстановить каждый «кусочек» информации и легко перемещаться между ними.

Поскольку обращение к долгосрочной памяти вызывает затруднения, компьютерные интерфейсы должны разрабатываться с учетом этого и, по возможности, оказывать пользователю помощь.

Для работы с информацией существуют два главных метода: распознавание и восстановление в памяти.

Зачем заставлять пользователей вспоминать информацию, если они уже знают ее? Почему бы не дать перечень или меню данных и позволить распознавать их? *Восстановление* в памяти включает в себя попытки распознавания информации без всякой помощи. *Распознавание* подразумевает попытку вспомнить информацию, используя какую-либо связь (Сравнить: действие через меню и с помощью комбинации клавиш).

Проектирование пользовательского интерфейса базируется на знании того, как человек познает и воспринимает. Одна из наиболее важных задач интерфейса: уменьшить доверие пользователя к собственной памяти и использовать преимущества компьютера для поддержки человеческих слабостей.

Мышление

Самое общее определение мышления выглядит следующим образом: мышление есть процесс решения задач. Это определение позволяет классифицировать **виды мышления** в зависимости от типа задачи: *наглядно-действенное*, *наглядно-образное* и *понятийное* (символическое). Эта классификация совпадает и с классификацией уровней развития

мышления: ребенок сперва осваивает действия с предметами, позже научается манипулировать образами, к подростковому возрасту формирует понятия. Принцип поддержки психических процессов пользователя в контексте мышления означает стремление представить задачу доступной для решения наиболее ранним, и в этом смысле – простым его видом.

Так, если задачей является сравнение двух показателей, то лучше представить показатели в графической форме, нежели в символической. Сравнить, например, размер двух фигур проще, быстрее, экономичнее, чем высчитывать разницу между двумя числами. Если же стоит задача спозиционировать тот или иной графический объект, то лучше предоставить пользователю возможность непосредственной манипуляции с объектом мышкой (drag-n-drop), нежели определять координаты объекта при помощи числовых величин.

Другое определение мышления сводит его к процессу категоризации (классификации) – отнесения того или иного объекта к определенной категории. Такое мышление в рамках web-интерфейсов встречается, например, при работе с каталогами и рубрикаторами. Если, например, сайт предоставляет пользователю возможность доступа к объемной базе статей посредством сложного рубрикатора (классификатора), особой задачей становится разработка структуры рубрикатора. В мировой практике библиотечного дела существует несколько систем классификации, которые построены на выверенных и строгих основаниях, так что одна узкая тематика попадает только в один раздел классификатора. Такая система требует от её пользователя развитого понятийного мышления, т.е. способности выделять существенные признаки объектов на разных уровнях обобщения. Большинство пользователей Интернета таким мышлением не обладают, т.к. оно требует специального обучения. Поэтому структура классификаторов на web-сайтах должна позволять пользователю находить необходимую информацию по ассоциативному признаку. Ассоциативное мышление – довольно простой вид мышления, доступный каждому.

Знание особенностей познавательных процессов позволяет проектировщику пользовательских интерфейсов:

- устанавливать оптимальный контраст информационных областей (психофизика ощущений);
- выбирать перцептивно лаконичные формы для объектов управления и элементов оформления (психология восприятия);

- структурировать материал так, чтобы предоставлять пользователю условия осуществления мышления в разных планах: конкретно-ситуативном, визуальном и понятийном.