**«Дальтоник-френдли» продукт**

Не учитывать потребности 10% пользователей — не самое лучшее решение для дизайнера. Что мы можем сделать для того чтобы убедиться, что выбранные цвета подходят для дальтоников? На самом деле не многое, но этого достаточно:

1. Проверить продукт через плагины позволяющие имитировать различные виды дальтонизма.
2. Не использовать близкие по оттенку цвета, а также одинаковые по насыщенности и яркости.
3. Посмотреть на страницы продукта в черно-белом цвете.

*Если сомневаетесь, а менять цвет не представляется возможным , введите вспомогательные элементы: подписи, иконки, сделайте различия по форме элементов с разными цветами там где это уместно и представляется возможным.*

На практике же проверять каждую страницу через призму дальтоника не имеет смысла. Если в проекте используются комплементарные цвета, либо оттенки цвета значительно отличаются, либо целевая аудитория вашего продукта исключительно девушки, то скорее всего у ваших пользователей не возникнет проблем. Если всё же возникли сомнения, то третий способ проверки является самым простым и универсальным. Люди с цветоаномалией выделяют цвета в первую очередь опираясь на яркость. Переведя ваш макет в чёрно-белый цвет можно удостовериться, что элементы дизайна отличаются друг от друга по этому параметру.

Именно так таблицы Рабкина и Ишихары вызывают трудности у дальтоников: цвета кружков отличаются, но яркость и насыщенность примерно одинакова. Лично я вижу цвет каждого кружка по отдельности, но в общей картине они не сливаются для меня в цифры и фигуры. В итоге не видно либо вообще ничего, либо очертания размыты и приходится угадывать, 6 там или 8. Дополнительную трудность создают кружочки, которые используют яркость отличную от остальных, тем самым дальтоник может видеть четкую 4 там, где обычный человек видит 2.

Webim.org

<https://vc.ru/design/44115-daltonizm-v-interfeysah-kak-sozdavat-dostupnyy-dizayn>

Если на сайте слишком мелкий шрифт, его не смогут прочитать люди с плохим зрением; отсутствие подписей для изображений сделает информацию на сайте недоступной для незрячих людей, которые пользуются скрин-ридерами – приложениями, озвучивающими текст на экране; если для аудиофайлов на сайте отсутствуют транскрипты, они будут недоступны для глухих и слабослышащих людей; если на графике нет подписей, человек, который не различает цвета, не сможет его понять – этот список можно продолжать еще долго.

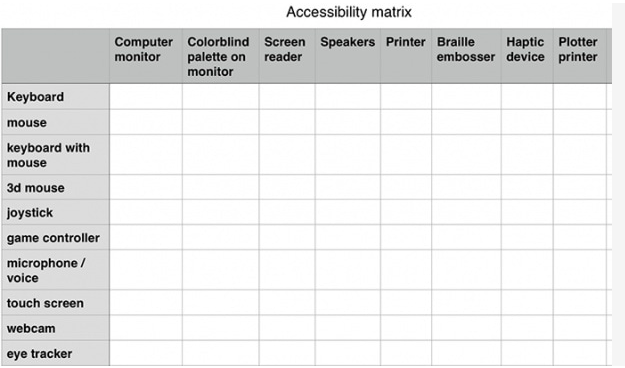
W3C - WCAG 2.0

По мнению Энн Гибсон, написавшей о доступности Интернета статью «[Reframing Accessibility for the Web](http://alistapart.com/article/reframing-accessibility-for-the-web)», проблема заключается не в технологиях, а в том, как мы воспринимаем людей с ограниченными возможностями.

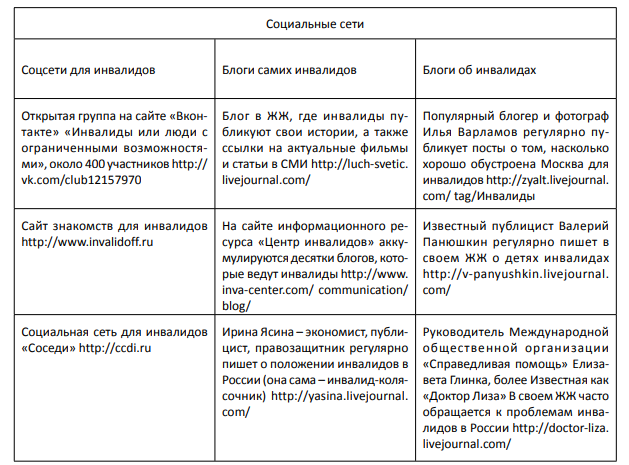
До тех пор, пока мы будем считать, что доступный Интернет – это Интернет, которым могут пользоваться люди с ограниченными возможностями, доступность Интернета так и останется на периферии наших приоритетов. Нам необходимо изменить свое восприятие доступности и проектировать Интернет, которым могут пользоваться не люди с ограниченными возможностями, а просто люди – все люди.

у «I» эпилепсия, которая иногда вызывается яркими контрастными цветами, «I» нужно с осторожностью посещать сайты с ярким дизайном;

технически у «Z» нет никакой ограниченности, но у него есть близнецы, которым по одному году, – он сидит с ними дома и ему везет, если, когда он держит кого-то из них на одной руке, у него остается хотя бы один свободный палец на другой руке для навигации по iPad или включения Siri.



В России 12 миллионов инвалидов, из них 700 тысяч - дети. Это девять процентов жителей страны, которым нужно нормально коммуницировать с миром. И еще тысячи граждан с травмами, временно потерявшие трудоспособность, находящиеся на лечении или реабилитации. Международные специалисты по медицине, психологии, социологии едины во мнении, что увеличение доступности цифровой среды помогает таким людям социализироваться, полноценно жить в обществе. Кстати, о равенстве в правах: обеспечение доступа к сетевой информации входит в перечень основных прав граждан Конвенции о защите прав человека и основных свобод, Конвенции ООН о правах инвалидов.



Нетекстовые элементы, предназначенные для украшения, форматирования или вообще не видные. Такие элементы необходимо описывать так, чтобы вспомогательные (ассистивные) технологии (например, озвучивание текста) их игнорировали. То есть, к примеру, выносить оформление в CSS или не прописывать атрибуты alt и title.

Ассистивные технологии

Ассистивные технологии, предназначенные для компьютерного озвучивания текста, воспринимают HTML-страницу как последовательность текста, а не как совокупность блоков, геометрически расставленных на странице. Поэтому очень важно в исходном коде страницы соблюдать ту же последовательность блоков, что подразумевается при отображении. Например, при абсолютном позиционировании div-ов они должны приведены в той же последовательности, что и показаны на странице. Также это накладывает ограничения на сенсорные характеристики контента (цвет, местоположение и пр.). Пример инструкций, которые могут создать проблемы пользователям с ограниченными возможностями: «если вы физическое лицо, заполните форму во второй колонке таблицы» или «нажмите зеленую кнопку, если вы согласны с условиями оферты».  
  
Также полезно предоставить пользователю страницу с облегченным дизайном (например, версия для печати).  
  
И, само собой, важно использовать семантически правильную верстку. Не только для ассистивных технологий, но и для других случаев автоматического извлечения контента, например, поисковых машин.

Упростите просмотр и прослушивание контента, отделив важные части от второстепенных

Начнем с цвета. Цветовое кодирование — вещь полезная. Например, кнопка/иконка сохранения может быть зеленой, а кнопка удаления — красной. Или пользователю предлагается для какой-то задачи выбрать цвет: гораздо нагляднее вывести цветные квадратики и предложить нажать на понравившийся цвет, чем выбрать из выпадающего списка значения «зеленый», «красный» и пр.  
  
Но нельзя использовать цвет как единственный способ передачи информации или обозначения действия. На красной кнопке должно быть четко написано «удалить» (или она должна иметь соответствующий атрибут title), то же относится к цветным квадратам. Еще один пример, который, к сожалению, встречается очень часто: **выделение красным бордюром неправильно заполненных полей формы. Цветового кодирования здесь недостаточно**: нужно как минимум перечислить все неправильные поля и указать, в чем именно ошибка (в телефонном номере мало цифр, email не соответствует формату).  
  
Это положение касается также аудиоконтента, проигрываемого автоматически. Наверняка вы, как и я, встречали навязчивые баннеры или другие элементы страниц, которые не только показывают, но и рассказывают вслух свое послание. И наверняка вас, как и меня, в большинстве случаев это раздражает. Лично я считаю, что такие элементы на страницах использовать нельзя (за исключением редких случаев типа браузерных игр или онлайн-трансляций), но если они все же есть, необходимо предоставить средство выключения звука или уменьшения его громкости непосредственно на странице, а не средствами операционной системы или кнопки выключения колонок.  
  
Также желательно отказаться от фонового звука или, если уж очень хочется, сделать его тихим и отключаемым.  
  
Также к этому положению относятся следующие несложные правила:

* текст должен быть достаточно контрастным по отношению к фону, за исключением второстепенного текста и элементов типа логотипов
* пользователь должен иметь возможность увеличить текст как минимум до 200%, и при этом страница не должна разъехаться
* не нужно выводить текст в виде картинки (если это не имеет четкого оправдания)
* при верстке текста желательно соблюдать общие правила типографики для веба: ширина строки не больше 80 символов, текст не выравнивается по обоим краям, межстрочный интервал должен быть небольшим и ощутимо меньше интервала между абзацами и т. д.

Предоставьте возможность управления всей функциональностью с клавиатуры

Когда я впервые сел за компьютер, самой популярной средой работы был текстовый Norton Commander. Все без исключения операции в нем было удобно делать на клавиатуре, а мышь мы использовали гораздо реже, чем сейчас, в графических операционных системах. Оно и понятно: попробуйте без мыши, одним Tab-ом добраться до восемьдесят третьей иконки на рабочем столе или до ссылки в футере вашего сайта.  
  
Тем не менее, по старой памяти я часто использую клавиатуру не только для ввода текста: клавиша «вниз» в полях ввода или выпадающих списках, ctrl-c/ctrl-v, Tab, Enter и т.д. И я испытываю хотя и легкое, но недовольство, если по нажатии Enter не происходит отправка формы, а после ввода логина клавиша Tab не переводит курсор на поле ввода пароля.  
  
Вот и в положении WCAG также говорится об обеспечении управления функциональностью контента при помощи клавиатуры. В первую очередь это относится к формам. Отдельная проблема — модные сегодня одностраничные сайты (когда переход к подразделам сайта происходит без перезагрузки страницы: новая страница либо выползает справа или снизу, либо всплывает поверх старой), parallax-эффекты, выпадение меню при наведении мыши и пр.  
  
**Проверить соответствие вашей страницы этому положению очень просто: отодвиньте мышку и попробуйте все значимые действия со страницей произвести только при помощи клавиатуры.**

Предоставьте пользователям помощь и поддержку в навигации, поиске контента и в определении их текущего положения на сайте

И снова опытный веб-разработчик не найдет в этом положении ничего такого, что бы противоречило логике при проектировании сайта без учета аудитории людей с ограниченными возможностями здоровья:

* каждая страница должна иметь заголовок, описывающий контент
* текст ссылки должен достаточно явно описывать страницу, на которую попадет посетитель при нажатии («подробная информация о продукте находится здесь» — плохой пример; «см. также подробную информацию о продукте» — хороший)
* посетитель должен иметь несколько способов поиска нужной ему страницы (стандартная навигация, карта сайта, строка поиска)
* при перемещении по форме при помощи клавиатуры (клавишей Tab) активное поле формы должно быть очевидно выделено
* на любой странице посетителю должно быть понятно, что это за страница и сайт

Также при верстке надо учитывать, что при перемещении по странице при помощи клавиатуры последовательность перемещения должна быть такая же, как и при использовании мыши; смысл страницы при этом не должен нарушаться.  
  
Если основному контенту страницы предшествует большое количество второстепенной информации (шапка, реклама, элементы навигации, второстепенные элементы), то как можно выше на странице должен быть элемент, при нажатии на который посетитель увидит основное содержимое. Впрочем, использовать массивные шапки и прятать контент на вторую прокрутку экрана — и так дурной тон.

Сделайте весь текстовый контент удобочитаемым и понятным

Во-первых, язык (или основной язык) страницы должен быть определен в HTML-коде страницы. Если на странице присутствуют блоки текста на другом языке (например, цитаты), их контейнер должен иметь атрибут xml:lang, определяющий язык. Во-вторых, если в тексте присутствуют редкие слова, аббревиатуры или специфические значения слов, имеет смысл их пояснить сразу же.  
  
Если же контент слишком специализирован (например, в нем использованы формулы, научный, медицинский или финансовый лексикон), но ориентирован не только на профессиональную аудиторию, было бы неплохо предоставить альтернативное содержание контента, более простое и по смыслу, и по возможностям прочтения.

Веб-страницы должны отображаться и функционировать предсказуемым образом

При разработке следует избегать нестандартного поведения страницы или ее элементов, которое может запутать пользователя. Примеры ошибочного поведения страницы:

* при перемещении фокуса с неправильно заполненного поля на другое поле фокус без спроса пользователя перемещается обратно
* при фокусе на поле, требующее пояснения, окно подсказки всплывает автоматически
* пояснение к полю ввода отображается не рядом с ним, а внутри него, и пропадает при получении фокуса
* стандартная навигация по сайту на разных страницах располагается или ведет себя по-разному
* если роль списка (тег select) в том, чтобы пользователь выбрал, на какую страницу перейти, переход должен осуществляться после выбора пункта и нажатия пробела или Enter, а не Esc или Tab

Иными словами, изменение контекста страницы (открытие нового окна, переход на другую страницу, динамическая замена ощутимого количества контента) должно быть предсказуемым для пользователя; его действие, которое вызвало это изменение (отправка формы, перевод фокуса, наведение мышки на элемент, прокрутка), должно в понимании пользователя явно ассоциироваться с последствиями.

Помогайте пользователям избегать ошибок при вводе информации и исправлять их

Наверняка вы не раз видели сообщения об ошибках в духе «Ошибка №355» или «Переполнение стека» или «Форма некорректно заполнена». Увидишь окошко с такой надписью и смотришь на нее, как на новые ворота, каждый раз думая: ну неужели сложно было написать так, чтобы было понятно, что мне с этим делать?! Но ведь эти надписи писали не секретари, а программисты, причем, хорошие программисты. Замечали ли вы, что с ростом профессионального уровня разработчики отдаляются от «простого народа»? Мы знаем, что поле со звездочкой — обязательное, что дата в России заполняется в формате «дд.мм.гггг», что если после поля «пароль» идет такое же поле без подписи, то это повтор пароля, а поле рядом с цифорками — капча.  
  
Если же мы встанем на место человека, восприятие которым нашей формы затруднено по той или иной причине (неродной язык, слабое зрение, возраст, отсутствие опыта в Интернете), нам будет гораздо проще составить формы так, чтобы они были понятны для любой категории пользователей. Под составлением формы я подразумеваю не только саму ее верстку, но и реакцию на некорректное заполнение: место вывода и содержимое сообщений об ошибках, подсказки и шаблоны.  
  
Также очень важны принципы подтверждения и обратимости, особенно в случаях когда речь идет о юридических или финансовых операциях (согласие с офертой, отправка платежа и пр.): пользователю нужно, во-первых, предоставить возможность проверки введенных данных и исправления ошибок до отправки, а во-вторых, если это возможно, возможность отзыва отправленной информации (отмены действия).

Обеспечьте максимальную совместимость контента с существующими и разрабатываемыми пользовательскими приложениями, включая ассистивные технологии

Иногда с целью украшательства разработчики заменяют стандартные элементы HTML альтернативными средствами. Например, вместо выпадающего списка — невидимый слой, появляющийся при нажатии на элемент; вместо радиобатонов — картинки с изображением включенных/выключенных кружков, вместо кнопки сабмита — картинка с onclick-ом. Таких приемов лучше избегать, благо, возможности HTML/CSS достаточно мощные для подобных визуальных эффектов, а если совсем не получается — проверять на совместимость с ассистивными технологиями.  
  
И сюда же еще раз: семантически правильная верстка очень важна!

Заключение

Как видите, ничего экзотического Руководство по обеспечению доступности веб-контента от разработчика не требует. Конечно, [сам документ](http://wcag.ru/guidelines/wcag20.html) более сложный и подробный, с уровнями соответствия, глоссарием и пр. К сожалению, основная часть сопроводительного контента (объяснения, примеры) еще не переведена на русский, но в избытке есть в [оригинале](http://www.w3.org/TR/WCAG20/).  
  
В России зарегистрировано больше 13 миллионов лиц с ограниченными возможностями, то есть 10% от населения страны. То есть с определенными допущениями можно считать, что каждый десятый посетитель ваших сайтов имеет какие-либо ограничения по здоровью. А если учесть пользователей различных гаджетов, для которых описанные принципы также применимы, а также пожилых людей, их доля в аудитории сайта может вырасти до 30-40%. Согласитесь, даже десять (не говоря уже о сорока) процентов посетителей — более чем ощутимая цифра для того, чтобы позаботиться о том, чтобы им было удобно читать ваш сайт, писать, делать на нем покупки.  
  
Лично я считаю, что в точности следовать букве Руководства в каждом проекте не обязательно: в некоторых случаях это может оказаться слишком трудоемким. Но если вы будете держать в голове основные принципы и учитывать их в работе, ваши проекты будут гораздо более дружелюбны к самым разным пользователям.

Ограниченные возможности ребенка - это не столько медицинский диагноз, предполагающий длительное лечение, но это еще и поиск своего места в обществе, необходимость получения образования. Традиционные технологии обучения обеспечивают необходимый уровень образования лишь для детей, посещающих общеобразовательные учреждения.

Дети-инвалиды, а также больные дети, которые не могут посещать общеобразовательные учреждения в силу ограничений по состоянию здоровья, лишены многих возможностей в получении качественного образования. Проблема помощи таким детям является одной из важнейших в ряду множества проблем, стоящих перед отечественным образованием.

Получение знаний обычным путем для больных и инвалидов ограничено или невозможно. Расширить доступ инвалидов к образовательным программам и посильной трудовой деятельности можно, широко внедряя новые информационно-образовательные технологии. Систематическое использование компьютера дома или в больнице позволит приобрести начальную, профессиональную подготовку, как основу будущей профессии для детей с хроническими заболеваниями, послужит развитию творческих способностей, активизации учебного процесса.

Оснащение рабочего места инвалида различными вспомогательными техническими средствами для частичной или полной компенсации ограничений, связанных с нарушением физических, сенсорных или психоневрологических функций, обеспечит им необходимый компьютерный доступ, а также минимизирует коммуникативные и психологические проблемы.

**Специализированные устройства для детей с последствиями ДЦП**

Сегодня в большинстве стран последствия церебрального паралича, в зависимости от вида двигательных нарушений, подразделяют на следующие формы:

• спастические, когда мышцы напряжены (спастичны), мышечный тонус повышен, но вместе с тем снижена сила мышц;

• гиперкинетические, или дискинетические, когда у ребенка возникают непроизвольные движения, которые он не может контролировать;

• атаксические - движения ребенка размашистые, нескоординированные и неловкие;

• смешанные - у ребенка могут быть спастичносгь и атаксия или спастичность и атетоз.

Поэтому для каждого конкретного случая приходится создавать свою модификацию ИКТ- системы или настраивать в соответствии с его возможностями готовые продукты.

***Специальные клавиатуры***

Специальные клавиатуры предназначены для содействия в использовании компьютера людям с ограниченными моторными функциями. Различные типы клавиатур адаптированы к определенным разновидностям ограничений. Клавиатуры для людей с серьезными нарушениями моторных функций - большие клавиатуры. Люди с моторными нарушениями высокой степени (спастическая кисть, не координированные движения) нуждаются в клавиатурах с клавишами увеличенного размера (27-20мм), расположенными далеко друг от друга, во избежание нажима нескольких клавиш одновременно. Подобные клавиатуры могут быть использованы для управления компьютером с помощью пальцев ног. Клавиатуры такого типа снабжены, как правило, регулируемой задержкой нажатия клавиши, функцией исключения двойного нажатия (т.е. ошибочное двойное или долгое нажатие игнорируются), регулирования скорости повторного нажатия и блокирования модифицирующей клавиши (SHIFT, Ctrl и т.п.).

Клавиатуры для людей с ограниченным радиусом движения (дистрофия мышц, заболевания суставов, отсутствие конечностей и др.) - это маленькие клавиатуры, клавиши на которых могут быть расположены радиально и компактно для пользователей с ограниченным радиусом движения. Маленькие клавиатуры производятся различных размеров (20-50% по отношению к обычной), клавиши на них могут иметь повышенную чувствительность. Возможно разделение ее на две части, установка на штативе (для тех, кто пользуется ртом для управления компьютером), специальное исполнение для работы только левой или только правой рукой.

***Альтернативные устройства ввода и управления компьютером***

Существуют различные устройства ввода, которыми могут пользоваться люди с физическими недостатками. К ним относятся педали, заменяющие клавиши Alt, Shift и Ctrl, световые перья, мыши в форме ручки и альтернативные клавиатуры. В частности, компания IntelliTools выпускает плоскую клавиатуру IntelliKeys. Для ввода информации пользователь дотрагивается до нарисованных на ней пиктограмм, буквенных и цифровых клавиш. Кроме того, многие производители выпускают переключатели - электронные устройства с небольшим количеством клавиш, которые можно программировать на выполнение определенных действий.

В случаях, когда ограничение подвижности настолько велико, что даже пользование специальными адаптированными клавиатурами становится невозможным, можно оснастить компьютер сенсорными устройствами, которые работают от импульса оставшегося возможного движения: Грубые движения рукой или движение ноги, Движения головы, Удар языка, Дыхательные движения (вдувание воздуха), Моргание глаз (удар веком), Звуковые сигналы, Другие импульсы тела, способные вызывать сигнал. Ввод информации производится однократными импульсами, посылаемыми через сенсорные устройства на виртуальную клавиатуру.

Различные виды экранных клавиатур предназначены для пользователей с серьезными расстройствами моторной системы, несовместимыми с работой на стандартной клавиатуре. Виртуальная клавиатура представляет собой набор интерактивных графических элементов, имитирующих простейшие функции реальной клавиатуры, доступ к которой обеспечивается при помощи мыши или любого другого альтернативного устройства, обеспечивающего ввод и управление указательной стрелкой в системе Windows. Для пользователей, неспособных нажать на клавишу, существует функция ?автоматического щелчка¦. Стрелка устанавливается на нужной клавише и по истечении установленного периода задержки производится щелчок левой клавишей мыши.

Мыши клавишного типа заменяют стандартную мышь или шаровой манипулятор. Они имеют восемь клавиш, определяющих направление движения курсора, центральная клавиша отвечает за щелчок левой клавиши стандартной мыши, остальные клавиши несут функции переключения на левую, правую, центральную кнопки мыши, функцию блокирования задержки левой кнопки мыши (для перетаскивания, выделения и т.д.), установки скорости передвижения курсора.

Головные мыши, управляемые движением головы, представляют собой беспроводное оптическое следящее сенсорное устройство для людей, которые не могут работать с помощью рук. Устройство фиксирует движения головы, используя их для непосредственного управления указательной стрелкой мыши на мониторе компьютера. Устройство типа ?головная мышь¦ устанавливается на верхней поверхности монитора, а на голове пользователя закрепляется точечная ?мишень¦. Головная мышь полностью заменяет стандартную мышь, а в случае работы с виртуальной клавиатурой также полностью заменяет стандартную клавиатуру.

***Клавиши управления и сенсоры***

Вспомогательные средства управления виртуальной клавиатурой - кнопки-переключатели и сенсоры отличаются по степени их конструктивной сложности. Если кнопки - простые размыкающие и замыкающие электрические контакты, то сенсоры - сложные устройства, требующие дополнительной обработки сигнала посредством транслирующего устройства.

Сенсоры бывают тактильные, бесконтактные, акустические и др. Выбор сенсорного устройства ввода зависит от: вида контролируемой функции пользователя, количества возможных импульсов, передаваемых на устройство; силы воздействия на устройство, необходимого размера активной площади устройства

Технология сенсорного экрана облегчает доступ к работе на компьютере детям с различными трудностями. Для диалога с машиной достаточно касания рукой или любого указательного предмета (ручкой, указкой и т.п.) поверхности экрана в интересующем месте.

**Вспомогательные средства для слепых и слабовидящих**

Задача профессиональной и социокультурной реабилитации лиц с нарушениями зрения требует освоения все больших объемов информации, которая становится все более специализированной. Электронные книги, журналы и газеты уже сегодня начинают конкурировать с бумажными и "говорящими" изданиями. Для слепых студентов и специалистов это уже стало важным способом доступа к информации. Возникает необходимость в альтернативных способах доступа к информации. Одной из таких альтернатив являются ресурсы Интернет: электронные книги, периодика, ссылки, адаптивные программы, звуковые файлы, лекции и др., доступ к которым позволит преодолеть существующий для инвалидов по зрению барьер, препятствующий широкому доступу к информации, а, следовательно, к культуре, образованию и просто возможности общения.

Рабочие места таких пользователей должны быть обеспечены тифлотехническими средствами: брайлевскими дисплеями и программами синтеза речи, что позволит незрячим пользователям работать в глобальной сети Интернет.

Современное развитие адаптивных технологий расширяет возможности незрячих в области освоения компьютерной техники общего назначения. Специальные пакеты экранного доступа обеспечивают штатную работу инвалида по зрению с офисными приложениями и другими сервисными пакетами.

***Программы увеличения текста***

Эта технология предназначена для пользователей с ослабленным зрением. Системы экранного увеличения отличаются многообразием, от простой функции увеличения кегля шрифта до сложных продуктов, которые могут работать в паре с модулями считывания экранной информации. Наиболее распространTнной и мощной программой увеличения изображения является программа ZoomText, которая обеспечивает: увеличение информации, от 2-х до 16-кратного; одновременную работу с несколькими (до 8) окнами увеличения, занимающими как всT пространство экрана, так и его часть; плавную прокрутку увеличенной информации во время перемещения в каждом окне увеличения; настройку контрастности цветов.

***Программы экранного доступа***

Обеспечивают озвучивание текстовой и графической информации, выводимой на монитор, и применение брайлевских дисплеев для чтения текстовой информации рельефно-точечным шрифтом. Программы экранного доступа основаны на технологиях синтеза речи. Эти программы обеспечивают доступ к популярным приложениям Windows и всемирной сети Интернет, используя встроенный синтез речи и звуковую карту для вывода содержимого экрана компьютера на акустические системы или на брайлевские дисплеи.

***Брайлевские дисплеи и принтеры***

Брайлевский дисплей - это устройство, позволяющее незрячему пользователю воспринимать текстовую информацию с обычного дисплея в виде рельефно-точечных символов системы Брайля. К его безусловным достоинствам относятся: возможность для незрячего человека составлять образ экрана, возможность быстрого прочтения упорядоченных текстов.

Принтеры Брайля, представляют собой устройства вывода текстовой информации в символах азбуки Брайля. Эти устройства, к сожалению, издают большой шум при работе. За последние годы едва ли не единственным реализованным в них усовершенствованием стала возможность двусторонней печати для экономии бумаги. Современные Брайлевские принтеры позволяют выводить на печать тексты, выполненные в любом текстовом редакторе, создавая брайлевские документы, готовые к использованию сразу после печати.

***Устройства типа "Электронная лупа"***

Представляют собой телевизионные увеличители, которые проецируют изображение бумажных документов на экран монитора или телевизора. Эти устройства снабжены видеокамерой с автофокусированием, монитором (PC&Mac совместимым), подвижным столиком.

***Виртуальная осязательная система (Virtual Touch System - VTS)***

VTS перемешает курсор по экрану точно так же, как обычная компьютерная "мышь". В процессе перемещения она вызывает "отражения" на трех параллельных сенсорных клавиатурах, каждая из которых содержит 32 штырька. Различные высоты штырьков указывают на изменение цветов и оттенков: белый, светло-серый, темно-серый, черный.

При чтении текста VTS переводит одновременно три символа на экране в выпуклые символы на сенсорных клавиатурах. Символы воспроизводятся в стиле письма Брайля или в виде "отпечатка" той или иной буквы. Восемь кнопок на верхней и боковой поверхностях "мыши" позволяют осуществлять полное взаимодействие с компьютером - управлять курсором, направлять его к нужным объектам и отдавать команды.

Активизированная механическая речь обеспечивает пояснения на всех этапах работы и поставляет дополнительную информацию относительно изображений, с которыми сталкивается пользователь.

***Читающие машины***

Сканеры, особенно в сочетании с системами оптического распознавания текста, - это основной инструмент слепых пользователей. Читающая машина обеспечивает незрячему человеку возможность чтения любых плоскопечатных текстов с помощью синтеза речи.

Удобна и проста в эксплуатации даже для пользователей, не умеющих работать на компьютере - стандартная клавиатура, монитор и мышь отсутствуют.

***Электронные записные книжки для слепых***

Электронные записные книжки для слепых позволяют им набирать шрифтом Брайля заметки, номера телефонов, адреса и т.д., а затем вызывать нужную запись или переносить их в компьютер для последующего преобразования в обычный текст или в речь. Такая записная книжка может быть подсоединена к любому персональному компьютеру и, в комплекте с программой экранного доступа, преобразовать его в рабочее место слепого пользователя. Многоязыковая поддержка вывода речевой информации.

**Вспомогательные средства для людей с речевыми нарушениями**

Основной проблемой людей с полной или частичной потерей речи является ограниченность средств общения, выражения мыслей и потребностей. Специальные устройства и системы позволяют компенсировать подобные ограничения.

***Системы речевого вывода данных***

Эти системы представляют собой малогабаритные и удобные в применении устройства связи, которые преобразуют в речь сообщения, вводимые при помощи клавиатуры. Система предусматривает возможность подключения принтера или же может быть подключена к компьютеру.

***Устройство типа "Световое перо"***

Малогабаритное устройство связи. Введенные при помощи клавиатуры текстовые сообщения отображаются на двух дисплеях, один из которых обращен к слушателю, другой - к говорящему. Кроме того, сообщения могут быть озвучены при помощи встроенного синтезатора речи. Для пользователей с нарушениями опорно-двигательного аппарата, которые не могут пользоваться клавиатурой, предусмотрен альтернативный способ ввода информации с помощью ручного сканера. Клавиши быстрого выбора команды позволяют сохранять до 500 сообщений.

**Средства для людей с расстройствами слуха**

Несколько производителей выпускают специальные телекоммуникационные комплекты для людей с тяжелыми нарушениями слуха и глухих, т.е. тех, кому из-за ослабления слуха необходимо общаться с другими при помощи языка жестов или же при помощи вспомогательных средств. Эти комплекты состоят из модема и программного обеспечения. Кроме того, на рынке появляются карманные устройства, позволяющие записывать речь, а затем после преобразования в текст выводить ее на принтер. Пользователи с ослабленным слухом могут также задействовать встроенную в операционные системы Windows и Mac OS возможность замены звуковых предупредительных сигналов на экранные индикаторы.