



ИПМ им.М.В.Келдыша РАН

Абрау-2024 • Труды конференции



Труды XXVI Всероссийской научной конференции

Научный сервис в сети Интернет

Т.А.Полилова

Интернет для слабовидящих: российский ГОСТ и практика

Рекомендуемая форма библиографической ссылки

Полилова Т.А. Интернет для слабовидящих: российский ГОСТ и практика // Научный сервис в сети Интернет: труды XXVI Всероссийской научной конференции (23-25 сентября 2024 г., онлайн). — М.: ИПМ им. М.В.Келдыша, 2024. — С. 236-249.

<https://doi.org/10.20948/abrau-2024-18>

<https://keldysh.ru/abrau/2024/theses/18.pdf>

Видеозапись выступления

Презентация к докладу

Интернет для слабовидящих: русский ГОСТ и практика

Т.А. Полилова

*Институт прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН,
polilova@keldysh.ru*

Аннотация. Вопросам доступности интернета для людей с ограниченными возможностями по здоровью уделяет внимание консорциум W3C в формате инициативы WAI (Web Accessibility Initiative) и рекомендаций WCAG (Web Content Accessibility Guidelines). В России разработан ГОСТ Р 52872-2019, основанный на рекомендациях WCAG. В работе рассмотрены требования данного ГОСТа к представлению на сайте текстовой информации. ГОСТ предполагает, что на сайтах организаций появятся альтернативные версии для слабовидящих, позволяющие настраивать соответствующие параметры сайта. Приведены примеры реализации альтернативных версий. В то же время базовые технологии, ориентированные на широкий круг пользователей интернета, также предлагают развитые специальные средства настройки сайтов для людей с ограничениями по здоровью. К примеру, Яндекс браузер, помимо специальных настроек параметров сайта, предлагает пользователям инструменты, основанные на технологиях искусственного интеллекта. Развитие специальных инструментов, включенных в базовые технологии, является перспективным направлением. Но и альтернативные версии сайтов могут занять свою нишу, предлагая более наглядные и удобные инструменты.

Ключевые слова: инициатива WAI, рекомендации WCAG, ГОСТ Р 52872-2019, цифровой контент, доступность для слабовидящих.

Internet for the visually impaired: Russian GOST and practice

T.A. Polilova

*Keldysh Institute of Applied Mathematic RAS,
polilova@keldysh.ru*

Abstract. The W3C consortium pays attention to the issues of Internet accessibility for people with disabilities in the format of the WAI (Web

Accessibility Initiative) and WCAG (Web Content Accessibility Guidelines) recommendations. GOST R 52872-2019 has been developed in Russia, based on WCAG recommendations. The paper considers the requirements of this GOST for the presentation of textual information on the website. GOST assumes that alternative versions for the visually impaired will appear on the websites of organizations, allowing you to configure the appropriate site settings. Examples of the implementation of alternative versions are given. At the same time, basic technologies aimed at a wide range of Internet users also offer advanced special tools for configuring websites for people with health restrictions. For example, Yandex browser, in addition to special site settings, offers users tools based on artificial intelligence technologies. The development of special tools included in the basic technologies is a promising direction. But alternative versions of websites can also occupy their niche, offering more visual and convenient tools.

Keywords: WAI initiative, WCAG recommendations, GOST R 52872-2019, digital content, accessibility for the visually impaired.

Введение

Первые годы своего развития интернет активно привлекал своих пользователей новыми техническими новинками, например, распределенной системой коллективного пользования World Wide Web (веб), обеспечивающей удобный доступ к разнообразным текстовым и мультимедиа объектам. Но приходится констатировать, что долгое время многие сайты и инструменты веба создавались без учета возможностей людей с ограничениями по здоровью. Проблема доступности интернета для таких людей охватывает многие аспекты, связанные с чтением, восприятием и пониманием информации, размещенной в вебе.

Создание комфортных условий работы в интернете для пользователей, имеющих те или иные ограничения по здоровью, является важной гуманитарной миссией для разработчиков веб-ресурсов. Уже много лет консорциум World Wide Web Consortium (W3C) продвигает проект Web Accessibility Initiative (WAI) [1], основной лозунг которого можно сформулировать как «Делаем веб доступным» (Making the Web Accessible

В рамках инициативы WAI разрабатываются стратегии, рекомендации, стандарты, средства разработки приложений, ресурсы, помогающие людям с ограничениями по здоровью чувствовать себя уверенно в интернете. Разработанное консорциумом W3C руководство Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) [2] стало фактически международным стандартом, на который ориентируются создатели веба при разработке или обновлении политик доступности информации в интернете.

Рекомендации WCAG учитывают особенности работы с информацией инвалидов, имеющих зрительные, слуховые, двигательные, когнитивные и другие ограничения по здоровью. Многие положения руководства WCAG улучшают восприятия размещенной в вебе информации для широкого круга

пользователей, в том числе для пожилых людей и людей со слабовыраженными отклонениями от нормы.

В то же время разработчики проекта W3C WAI и рекомендаций WCAG констатируют, что, несмотря на широкий круг рассмотренных вопросов, предлагаемые подходы не способны удовлетворить потребности людей со всеми типами и степенями ограничений по здоровью. Специальные технические и программные средства, облегчающие восприятие информации в вебе, постоянно развиваются, обгоняя содержание конкретной версии руководства WCAG. Широкий круг охваченных нарушений по здоровью в сочетании с постоянным развитием специализированной техники для инвалидов, а также внедрение технологий искусственного интеллекта (ИИ) делают рекомендации WCAG чрезмерно объемными и одновременно неполными.

ГОСТ Р 52872-2019

На основе и в стилистике руководства WCAG создан российский ГОСТ Р 52872-2019 «Интернет-ресурсы и другая информация, представленная в электронно-цифровой форме. Требования доступности для людей с инвалидностью и других лиц с ограничениями жизнедеятельности» [3]. Возможно, именно по причине следования традиции изложения положений WCAG текст ГОСТа Р 52872-2019 иногда воспринимается как излишне формалистический, хотя строгая «математическая» формализация в нем отсутствует.

ГОСТ Р 52872-2019 предназначен для специалистов, занимающихся проектированием, разработкой и развитием цифровых материалов для размещения в вебе в контексте обеспечения доступности контента для людей с ограничениями по здоровью. Этот ГОСТ основан на актуальной на тот момент версии рекомендаций WCAG 2.1. В основе доступности цифрового контента лежат четыре *принципа*. Контент должен быть:

воспринимаемым,
управляемым,
понятным,
надежным.

Проиллюстрируем принцип *Воспринимаемый контент* на примере оформления текстовой информации на веб-странице. ГОСТ рекомендует представлять текстовые блоки в том виде, в котором пользователи смогут их полноценно воспринять. Следуя WCAG, ГОСТ Р 52872-2019 выделяет три уровня доступности контента (сохраняем терминологию ГОСТа):

А (приемлемый),
АА (высокий),
ААА (наивысший).

Форматирование текста

Какие требования выдвигает ГОСТ к форматированию текста? Перечислим некоторые из таких требований.

- Для удобства слабовидящих ГОСТ предписывает в текстовых блоках устанавливать ширину строки не более 80 символов для обычного шрифта размером 14 пунктов (уровень ААА). При этом на бумаге один пункт равен примерно 0,35 мм. У шрифта размером 14 пунктов высота шрифта составляет 0,49 см, у шрифта в 18 пунктов — 0,63 см.
- Для увеличенного текста (с обычным шрифтом размером 18 пунктов или полужирным шрифтом размером 14 пунктов) число символов в строке лучше делать меньше 80.
- Не рекомендуется выравнивать строки в абзаце по ширине, т.е. одновременно слева и справа (уровень ААА). Это предписание, по-видимому, связано с тем, что в строках могут появляться большие интервалы между словами.
- Межстрочный интервал в абзаце как минимум в полтора раза больше размера шрифта.
- Интервал между абзацами как минимум в два раза больше размера шрифта (уровень АА);

Интервал между буквами составляет как минимум 0,12 от размера шрифта; интервал между словами составляет как минимум 0,16 от размера шрифта (уровень АА).

Контрастность

Достаточная контрастность текста — это одно из существенных требований к сайту. Под контрастностью текста на экране можно понимать соотношение цвета шрифта и цвета фона. Для обычного пользователя без проблем со зрением наиболее комфортные условия чтения создаются в том случае, когда на сайте используется черный цвет для текста на белом фоне. Такая комбинация имеет наибольшую контрастность. Однако последнее время появилась тенденция представлять на сайтах текстовые блоки в светло-сером или светло-голубом цвете с невысокой контрастностью. Такой малоконтрастный текст трудно воспринимается не только слабовидящими, но и большинством пользователей.

Существуют программы, которые умеют определять значение контрастности цвета текста на фоне заданного цвета, но в ГОСТе нет ссылок на такие программы. Хотя в интернете можно найти десятки программ, определяющих контрастность одного цвета на фоне другого. Как можно померить контрастность цвета шрифта и цвета фона веб-страницы? Наиболее простой алгоритм действий состоит в следующем: нужно сделать

скриншот страницы сайта, поместить его в графический редактор (например, Photoshop), и с помощью несложных манипуляций определить шестнадцатеричный код цвета шрифта и цвета фона. Программа типа *Contrast Checker*, имея два шестнадцатеричных кода, определит контрастность цвета шрифта по отношению к цвету фона. Коэффициент контрастности располагается в диапазоне от 1 до 21 (обычно пишется как «1:1» и «21:1»). Максимальная контрастность достигается в варианте черного цвета на белом фоне.

ГОСТ устанавливает требования по контрастности текста уровня АА:

- Текст в текстовом блоке и графическое представление текста (графическое изображение) имеют коэффициент контрастности не менее 4,5:1 по отношению к цвету фона.
- Текст, набранный крупным шрифтом, и графическое представление текста (графическое изображение) имеют коэффициент контрастности не менее 3:1 по отношению к цвету фона.

В ГОСТе описаны более строгие (расширенные) требования по контрастности уровня ААА:

- Текст в текстовом блоке и графическое представление текста имеют коэффициент контрастности не менее 7:1 по отношению к цвету фона.
- Текст, набранный крупным шрифтом, и графическое представление текста имеют коэффициент контрастности не менее 4,5:1 по отношению к цвету фона.

Нетрудно заметить, что визуальное восприятие контрастности цвета шрифта зависит не только от размера, но и от жирности шрифта. На сайте корпорации W3C <https://www.w3.org/TR/UNDERSTANDING-WCAG20/visual-audio-contrast-contrast.html> дается соответствующее разъяснение и следующая установка. Большие шрифты не менее 18 пунктов, а также полужирные шрифты не менее 14 пунктов, имеющие контрастность не менее 3:1 по отношению к цвету фона, удовлетворяют высокому уровню доступности АА в терминах ГОСТа, а если они имеют контрастность не менее 4,5:1, то удовлетворяют наивысшему уровню ААА.

В ГОСТе нет упоминаний о гарнитуре и насыщенности шрифтов, хотя для слабовидящих существуют удобные или неудобные для чтения гарнитуры шрифтов. Гарнитурой называют объединение шрифтов, отличающихся по начертанию и кеглю (размеру), но одинаковых по характеру рисунка.

Разработчики веб-страницы часто используют на странице экзотические шрифты, руководствуясь соображениями дизайна. Далеко не все шрифты подходят для сайта. Есть шрифты с засечками, которые широко

используются при издании книжной продукции. Примером такого шрифта является шрифт гарнитуры Times New Roman. В книгах также используются и шрифты без засечек — рубленые гарнитуры. Пример такого шрифта — Arial. Рублеными шрифтами набирают детские книги — это определено соответствующим государственным стандартом и санитарными нормами. В них нет отвлекающих элементов, поэтому ребёнку легко читать буквы.

На сайтах в интернете дизайнеры советуют использовать шрифты без засечек. Такие шрифты улучшают читабельности текста, потому что восприятие электронного формата значительно отличается от восприятия печатного текста. Гарнитура шрифта на сайте требует упрощения. Шрифты рубленой гарнитуры, снижают зрительную нагрузку и более удобны для восприятия с экрана.

Есть и другая рекомендация для выбора гарнитуры шрифта на сайте. Большой объем текста лучше читается в гарнитуре с засечками. Небольшие текстовые блоки, заголовки лучше оформлять рубленой гарнитурой (<https://www.b17.ru/article/serif-or-sans-serif/?ysclid=lx3grbewdb198014153>).

Обратим внимание, что восприятие контрастности шрифта зависит также от насыщенности шрифта. Насыщенность передается толщиной линий в буквах. На сайте <https://typodesign.ru/pervyj-kurs-tipografiki/registr-nasyshenost-contrast/?ysclid=lx6hkq9wcb711890987> дается следующее определение: насыщенность литеры в шрифте определяется отношением толщины линии литеры к высоте литеры. В большинстве гарнитур представлены светлые, нормальные, полужирные, жирные, сверхжирные шрифты (рис. 1). Встречаются и ультрасветлые и черные начертания.

Панель с настройками для слабовидящих

ГОСТ вводит понятие *альтернативная версия* веб-страницы, ориентированной на людей с проблемами по здоровью, в частности, слабовидящих. На альтернативную версию можно перейти с «обычной» страницы сайта, ориентированной на широкий круг пользователей. Должен быть доступен переход с альтернативной страницы на «обычную».

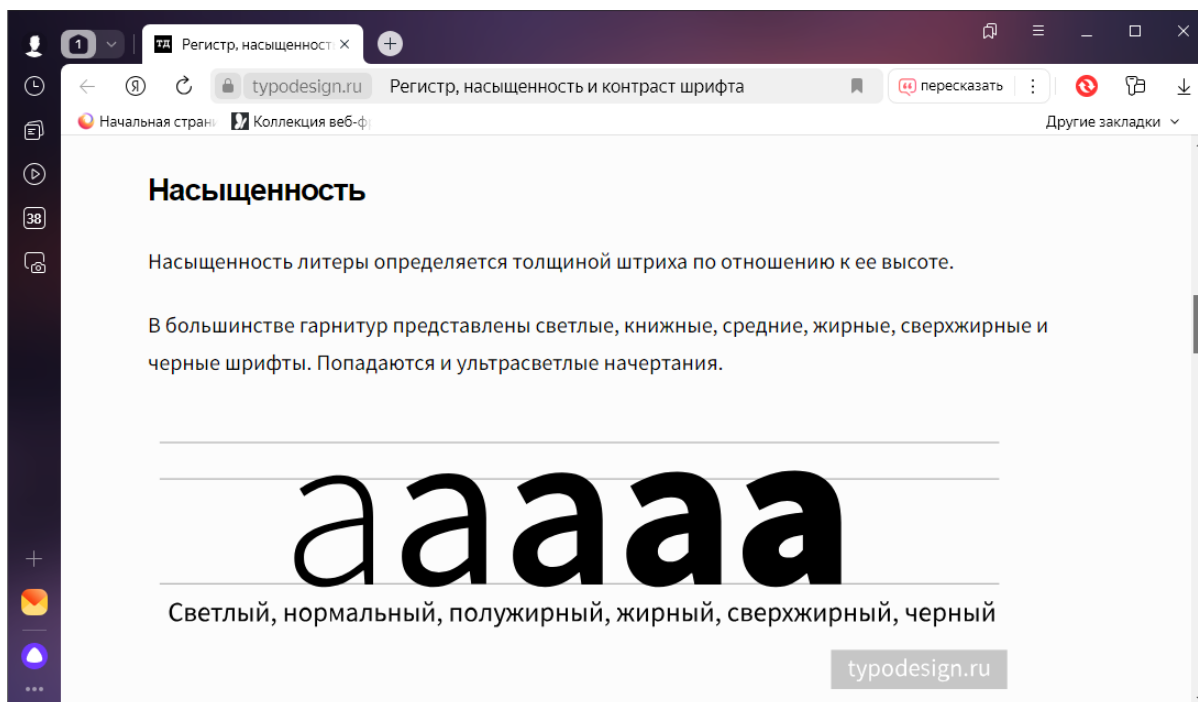


Рис. 1. Насыщенность литеры в шрифте.

Альтернативная версия не обязана содержать столько же страниц контента, что и оригинальная (например, соответствующая альтернативная версия одной оригинальной страницы может быть представлена в виде нескольких страниц). На практике разработчики сайтов создают специальную панель, на которой задаются настройки веб-страницы с целью создания более комфортных условий для работы слабовидящих. Панель позволяет выбрать размер шрифта, цвет фона сайта, гарнитуру шрифта, интервал между буквами (кернинг), цветовую схему сайта и пр. Пример такой панели, реализованной на сайте kremlin.ru, приведен на рис. 2.

Посетители сайта kremlin.ru могут вызвать панель нажатием кнопки «глаз» на основной версии сайта. На появившейся панели посетитель может:

- Выбрать размер шрифта: обычный, средний, большой.
- Выключить/включить картинки.
- Шрифт Arial (без засечек) или Times New Roman (с засечками).
- Интервал между буквами (кернинг): стандартный, средний, большой.
- Цветовую схему сайта:
 - белый цвет шрифта на черном фоне,
 - темно-синий цвет шрифта на голубом фоне,
 - коричневый цвет шрифта на бежевом фоне,
 - зеленый цвет шрифта на коричневом фоне.

Посетитель может вернуть стандартные настройки и закрыть панель.

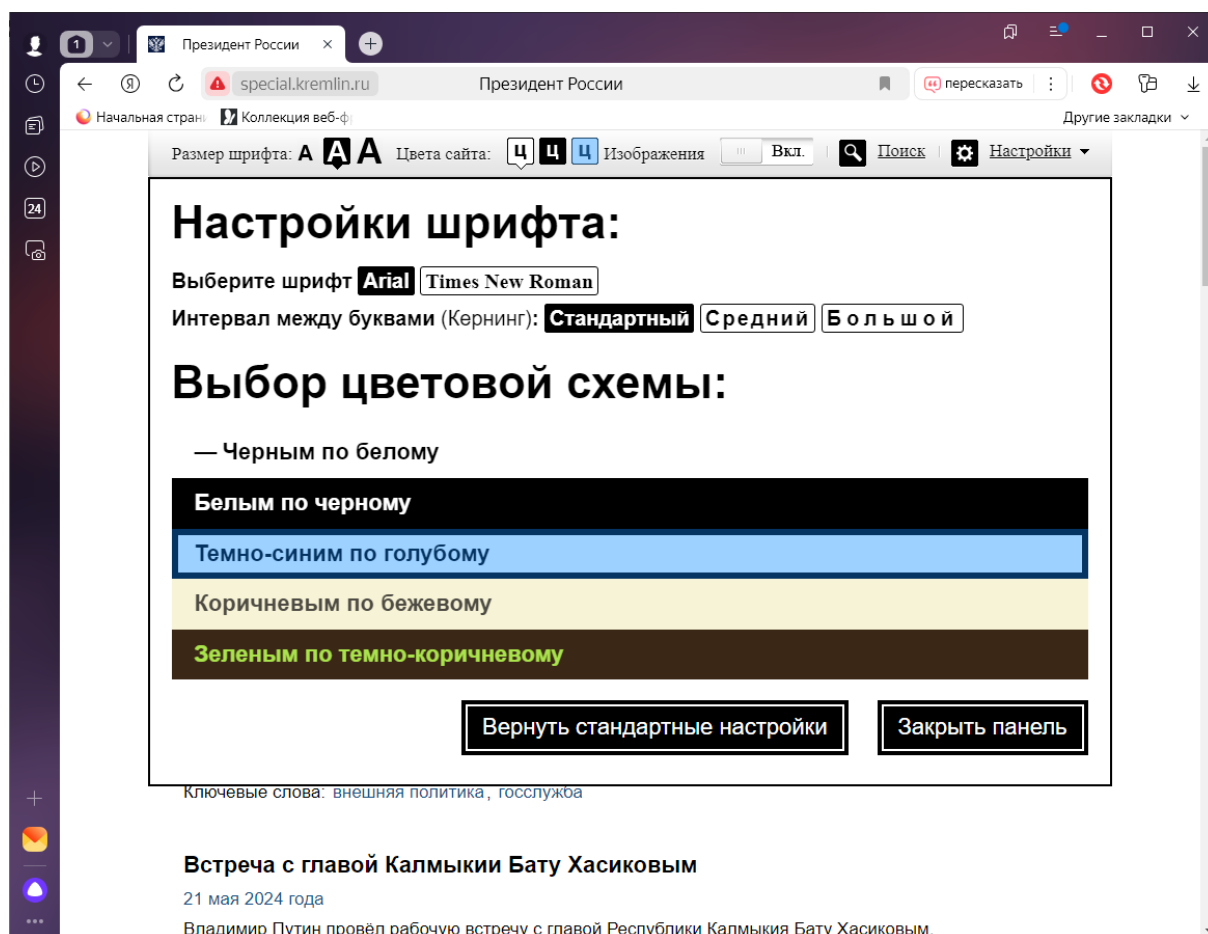


Рис.2. Панель управления настройками для слабовидящих на сайте kremlin.ru.

Многие государственные сайты уже внедрили решения для слабовидящих пользователей. Вот несколько примеров:

kremlin.ru — Официальный сайт Президента Российской Федерации.

cbr.ru — Центральный банк Российской Федерации.

sfr.gov.ru — Социальный фонд России.

digital.gov.ru — Министерство цифрового развития.

rzd.ru — Официальный сайт ОАО "Российские железные дороги".

Унифицированного решения в создании панели для слабовидящих пока не сложилось. Разработчики сайтов создают панели для слабовидящих, руководствуясь своими представлениями о приоритетных потребностях слабовидящих, и с оглядкой на имеющийся ГОСТ. На рис. 3 представлена панель для слабовидящих на сайте keldysh.ru.

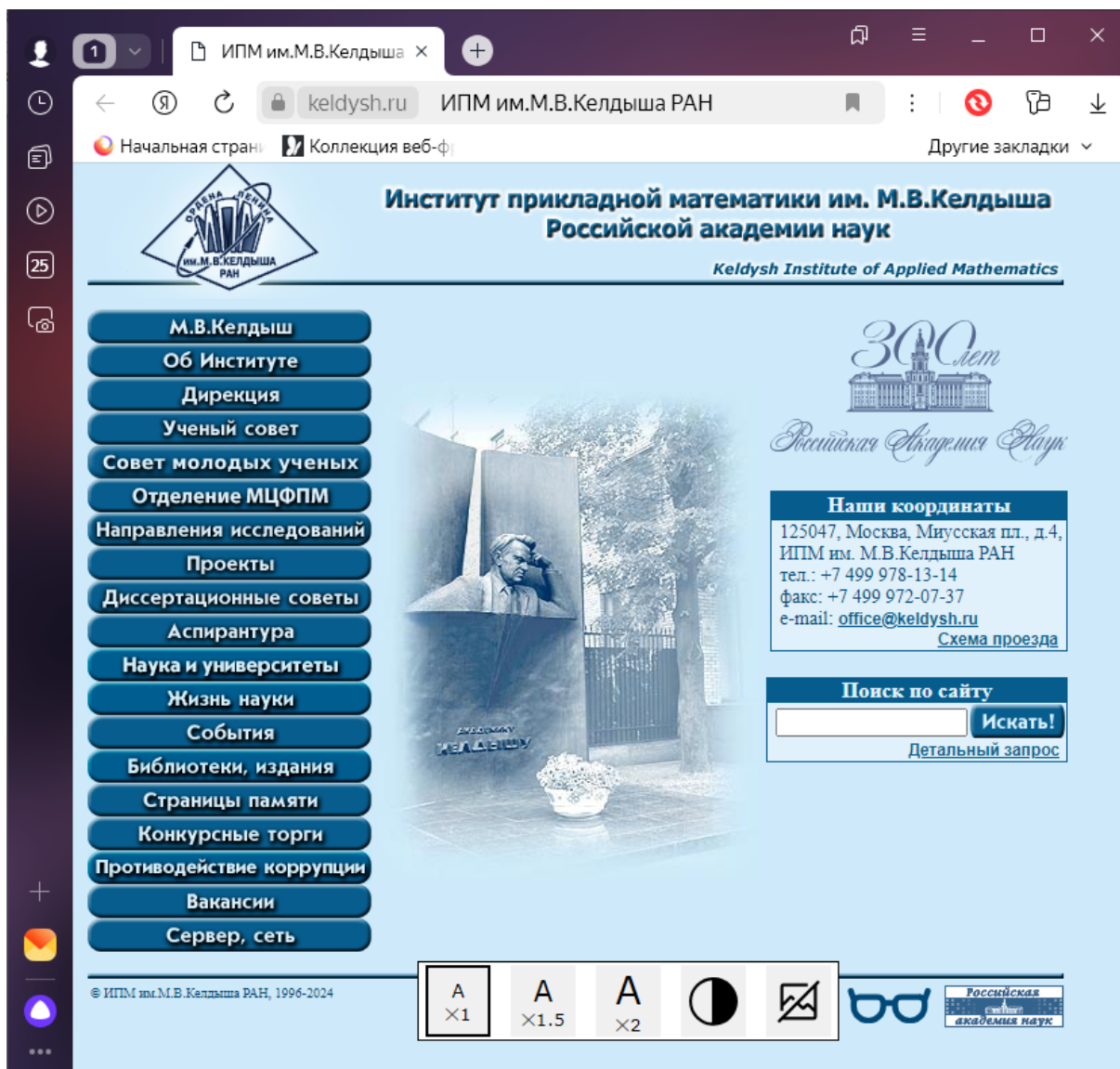


Рис.3. Панель управления настройками для слабовидящих на сайте keldysh.ru.

На сайте keldysh.ru в нижней части экрана размещена кнопка («очки») вызова панели для слабовидящих. При нажатии на эту кнопку в нижней части экрана появляется панель для слабовидящих со следующими настройками:

- увеличить шрифт в 1,5 или 2 раза,
- включить/выключить черно-белый режим экрана,
- убрать/вернуть картинки.

Увеличение шрифта

Слабовидящим пользователям должна быть предоставлена возможность увеличить шрифт в текстовых объектах. ГОСТ декларирует, что слабовидящий должен иметь возможность увеличить размер шрифта текста до 200 % без потери контента или функциональности. ГОСТ

констатирует, что такое увеличение шрифта должно происходить без применения *вспомогательных технологий*. Разберемся с этим понятием.

Вспомогательная технология — это аппаратное и программное обеспечение, применяемое пользователем с ограничениями жизнедеятельности отдельно или совместно с основным аппаратно-программным комплексом. Вспомогательная технология обеспечивает функциональность, не достижимую с помощью обычных (базовых) аппаратных и программных средств. Или же обеспечивает ту же операцию, что и базовые технологии, но в более доступной и удобной форме.

Вспомогательные технологии в соответствии с ГОСТом включают в себя, (но не ограничиваются):

- программы увеличения экрана, которые, как правило, содержат и другие инструменты, помогающие лучше воспринимать визуальную информацию слабовидящим,
- программы преобразования текста в речь,
- программы речевого ввода,
- специальные устройства ввода информации и управления экраном.

Базовые технологии рассчитаны на широкий круг пользователей, а вспомогательные технологии направлены на узкий круг потребителей, имеющих определенные ограничения жизнедеятельности. Различие между вспомогательными и базовыми технологиями при этом не является абсолютным. Некоторые базовые технологии, рассчитанные на широкий круг потребителей, имеют функции, полезные для людей с ограничениями жизнедеятельности. Таким качеством обладают, в частности, современные браузеры.

Возможности браузера для слабовидящих

Рассмотрим специальные средства поддержки работы людей с ограниченными возможностями на примере Яндекс Браузер (рис. 4).

Для начала рассмотрим предлагаемые механизмы увеличения масштаба страницы.

- Практически все браузеры, в том числе Яндекс Браузер, меняют масштаб страницы с помощью клавиш Control и «+»/Control и «-».
- В меню браузера (три вертикально расположенные точки в верхней правой части страницы) можно с помощью нажатия кнопок «+» или «-» можно увеличить/уменьшить масштаб страницы.
- Масштаб также можно увеличить или уменьшить с помощью прокручивания колесика мыши при нажатой клавише Control.
- Можно через меню браузера (три полосы в правой части верхней строки) выбрать позицию «Настройки», далее в левом вертикальном меню выбрать «Сайты» выбрать нужный масштаб

страниц. На этой же странице можно выбрать размер шрифта: очень мелкий, мелкий, средний, крупный, очень крупный.

В настройках в разделе «Размер шрифта» также можно выбрать шрифт в качестве стандартного, а также выбрать шрифт:

- с засечками,
- без засечек,
- моноширинный шрифт.

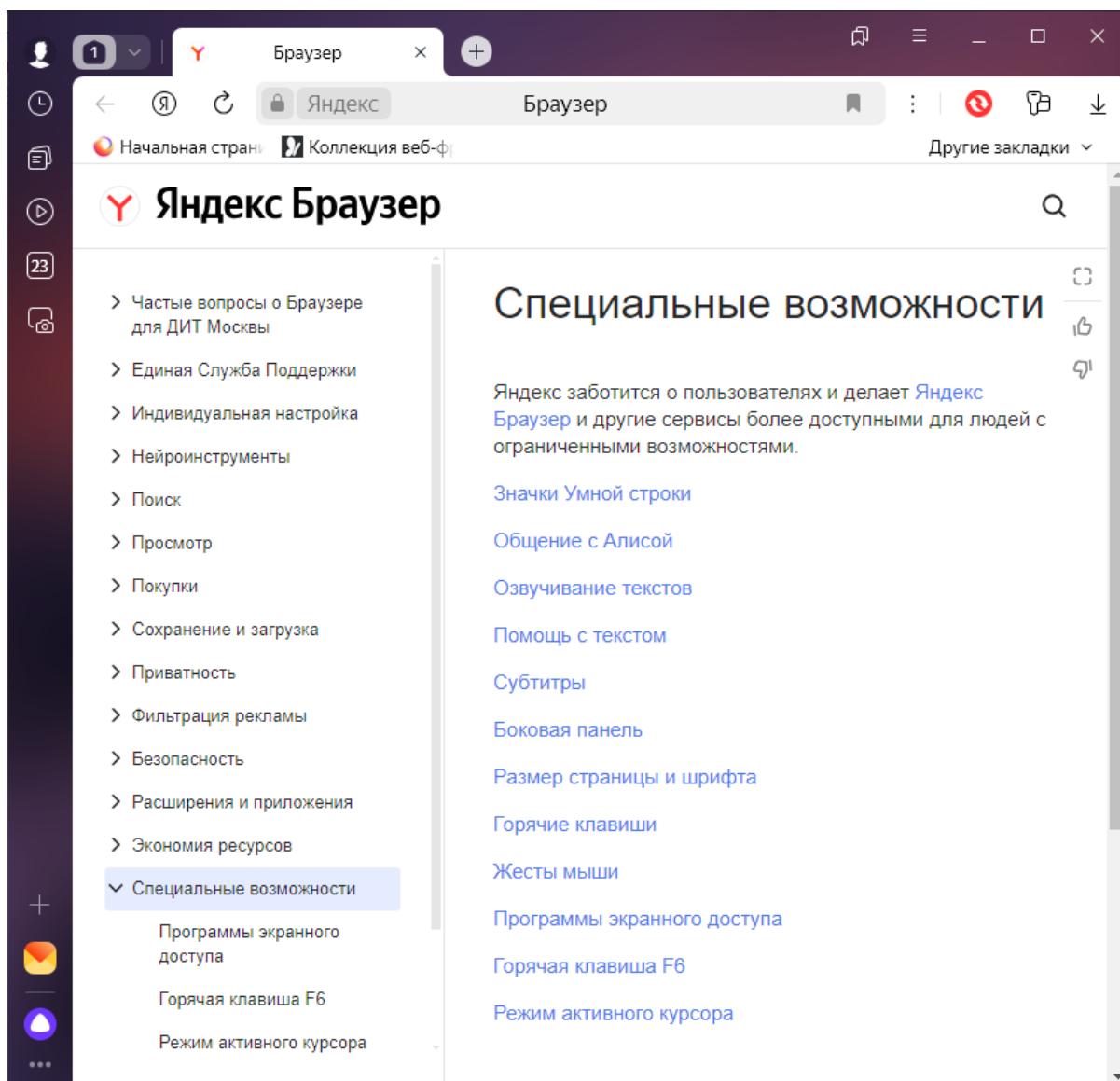


Рис. 4. Экран специальных настроек в Яндекс Браузер.

Встроенный в Яндекс браузер переводчик показывает слова и фразы на том языке, который используется в интерфейсе Яндекс Браузера. Распознаются надписи на картинках и дается их перевод. Кроме того, в Яндекс Браузере доступен перевод видео на русский и казахский языки.

Браузер может переводить видео:

- на русский — с английского, французского, немецкого, испанского, итальянского, китайского, японского и корейского языков;
- на казахский — с русского и английского языков.

Мужчин озвучивает мужской голос, а женщин — женский.

Яндекс Браузер умеет переводить видео в прямом эфире (стримы, прямые трансляции). На YouTube-каналах можно смотреть трансляции на русском языке в режиме реального времени.

Яндекс Браузер активно внедряет разнообразные инструменты ИИ. Инструменты нейросети YandexGPT при работе с текстом в различных задачах:

- улучшение текста,
- перевод,
- пересказ,
- озвучивание,
- творческая обработка.

В Яндекс Браузере встроен голосовой помощник Алиса. Алиса поможет найти информацию в интернете, сообщит о новостях и погоде, подберет музыку, запустит программу.

Инструменты ИИ весьма перспективны. Нейросеть постоянно обучается и имеет шанс превратиться со временем в полезного помощника человека, в том числе инвалида с ограничениями по здоровью, при работе с интернетом.

Более подробную информацию о специальных возможностях Яндекс Браузер можно найти на сайте Яндекса.

Специальные возможности Windows

Доступ к настройкам параметров для людей с ограничениями по здоровью происходит через кнопку «Пуск»:

Пуск —> Параметры —> Специальные возможности

На экране появляется панель, где можно установить нужные параметры (рис. 5).

Операционная система позволяет:

- увеличить шрифт текста,
- увеличить яркость и контрастность всех элементов,
- изменить цвет и размер указателя мыши
- изменить цвет и толщину текстового курсора,
- включить экранную лупу, при этом лупа может следовать за указателем мыши и текстовым курсором.

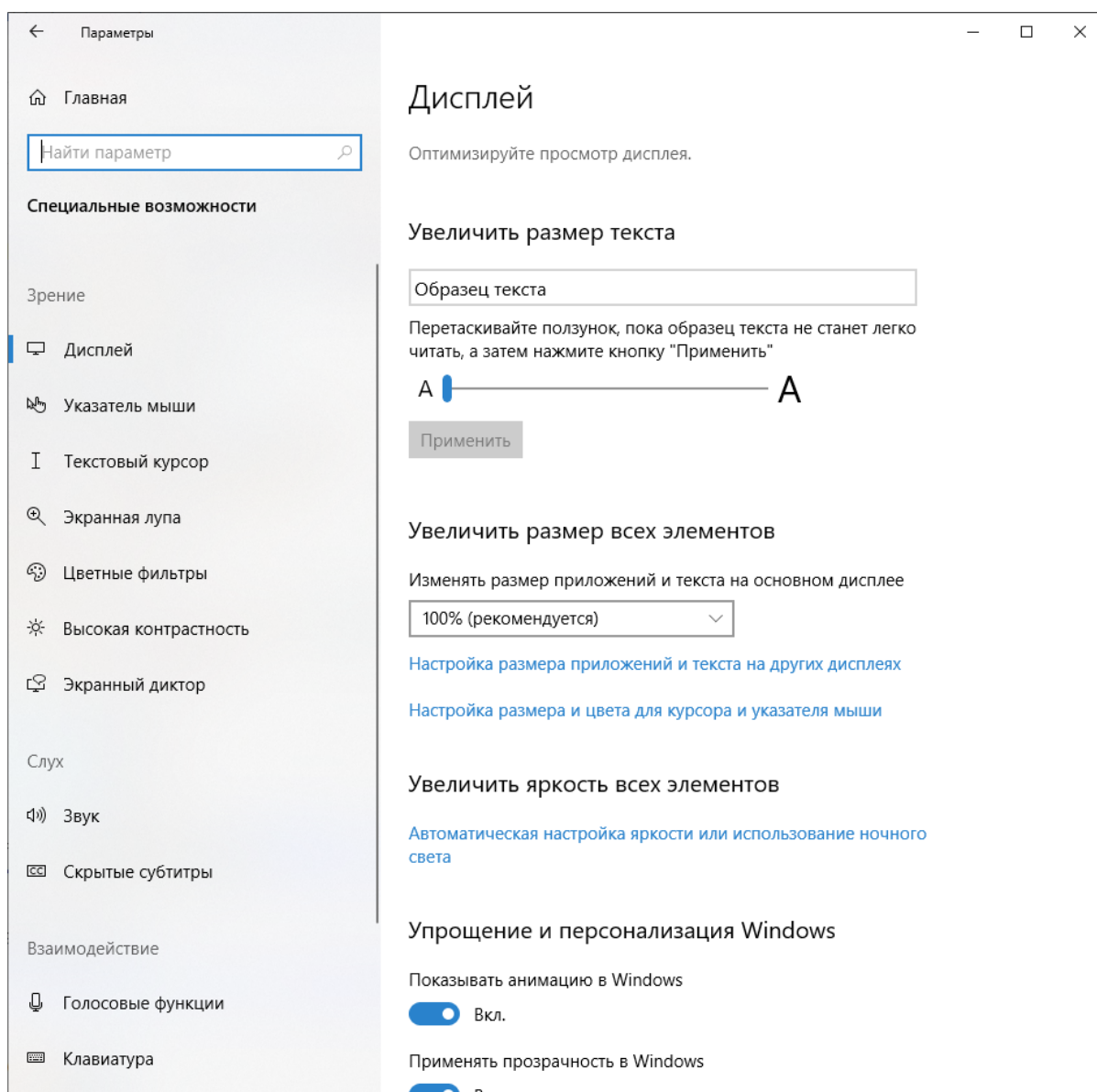


Рис.5. Экран специальных настроек в Windows.

Windows позволяет учесть потребности особых групп инвалидов по зрению, имеющих отклонения в восприятии цветов, путем настройки цветowych фильтров. Пользователи, не воспринимающие цвета (дальтоники), могут выбрать режим экрана в оттенках серого. В настройках присутствует возможность переключить цветовой режим экрана для людей с нарушенным восприятием цветов.

В настройках есть возможность включить режим «экранный диктор». Экранным диктором можно управлять с помощью клавиатуры, сенсорного ввода и мыши. При этом пользователь может изменить скорость речи, тон и громкость голоса.

Заключение

Инициатива W3C WAI и рекомендации WCAG обратили внимание разработчиков сайтов на проблему доступности веба для людей с ограничениями по здоровью, в частности — слабовидящих. В России разработан ГОСТ Р 52872-2019 «Интернет-ресурсы и другая информация, представленная в электронно-цифровой форме. Требования доступности для людей с инвалидностью и других лиц с ограничениями жизнедеятельности». ГОСТ структурирован в стилистике рекомендаций WCAG. ГОСТ формулирует критерии доступности веб-ресурсов для людей с инвалидностью.

Содержащийся в данной работе материал демонстрирует, что проблема доступности инвалидов по зрению материалов сайтов может решаться на уровне создания вспомогательных технологий — альтернативных версий для слабовидящих. В то же время базовые технологии (браузеры, операционная системы Windows) предоставляют развитые специальные средства настройки параметров компьютера. Браузеры, в частности, Яндекс Браузер, активно внедряют технологий ИИ для облегчения работы в вебе пользователей, в том числе инвалидов.

Вероятно, развитие специальных средств в операционных системах и браузерах является магистральным направлением в обеспечении доступности веба для людей с ограничениями по здоровью. Альтернативные версии для инвалидов от отдельных разработчиков сайтов едва ли смогут достичь функциональности специальных средств, разработку и развитие которых обеспечивают крупные IT-фирмы, но могут занять свою нишу, предлагая удобные инструменты с простым интерфейсом.

Библиографический список

1. Web Accessibility Initiative. URL: <https://www.w3.org/WAI/>
2. Web Content Accessibility Guidelines. URL: <https://www.w3.org/TR/WCAG21/>
3. ГОСТ Р 52872-2019 «Интернет-ресурсы и другая информация, представленная в электронно-цифровой форме. Требования доступности для людей с инвалидностью и других лиц с ограничениями жизнедеятельности». URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200167693>
4. Яндекс Браузер. Специальные возможности. URL: <https://yandex.ru/support2/browser-mos/ru/about/accessibility>