Лабораторная работа № 14

**Контрастность цвета текста**

*Продолжительность работы 2 ч*

**Цель работы:** ознакомиться с назначением и принципами расчета контрастности цветов для их использования в веб-ресурсах.

**Теоретическая часть**

Для того, чтобы обеспечить доступность веб-контента для всех пользователей, важно учитывать контрастность всех элементов веб-ресурса: заголовков, кнопок, основного текста и т.п. Это можно реализовать технически, например, подготовить сайт для программ чтения с экранов или настроить его для удобного использования с клавиатуры. Или можно предусмотреть на этапе проектирования интерфейса. При вёрстке веб-страницы важно сделать так, чтобы пользователям было комфортно читать текст. Это необходимо учитывать, так как у людей может отличаться восприятие цвета. Если вы можете легко прочитать светло-серый текст на белом фоне, то у других это может вызвать затруднения. Для решения этой и других задач доступности веб-страницы существует стандарт Web Content Accessibility Guidelines (WCAG). Выполнение рекомендаций WCAG позволяет сделать веб-контент доступным для более широкого круга пользователей вне зависимости от наличия или отсутствия у них ограничений (например, нарушение зрения (слепые и слабовидящие), нарушение слуха (глухие и слабослышащие), нарушение опорно-двигательной системы, нарушение речи, нарушение ментальной сферы, а также различные комбинации нарушений). Основные причинами разработки такого документа:

* У многих людей неидеальное зрение: по оценке Всемирной организации здравоохранения, во всём мире 1,3 миллиарда человек живут с той или иной формой нарушения зрения.
* Лучшая читаемость помогает всем: зрение человека – не единственный фактор. Подумайте о различных типах компьютеров и устройств с разным уровнем разрешения и яркости. Улучшение читаемости полезно для всех.
* Сегодняшние рекомендации завтра могут стать требованиями: растёт количество судебных исков, связанных с плохой доступностью сайта. Соблюдение существующих рекомендаций может снизить риски для компании.
* Эмпатия к пользователям: у вас как дизайнера есть сила, чтобы выпустить добро в мир. Используйте свои сверхспособности эмпатии для помощи широкому кругу людей, просто потому что они вам небезразличны.

Первая версия документа WCAG была опубликована в 1999 году, разработана консорциумом «W3C». Документ WCAG 2.0 разработан в 2008 году. На текущий момент действует версия WCAG 2.1, опубликованная в 2018 году. Версия WCAG 3.0 находится в разработке.

Документ WCAG предусматривает соблюдение следующих принципов.

**Принцип 1. Воспринимаемость:** информация и компоненты пользовательского интерфейса должны быть представлены только в том виде, который могут воспринимать пользователи.

**Принцип 2. Управляемость:** компоненты пользовательского интерфейса и навигации должны быть управляемыми.

**Принцип 3. Понятность:** информация и операции пользовательского интерфейса должны быть понятными.

**Принцип 4. Надежность:** контент должен быть надежным в такой степени, которая требуется для его интерпретации широким кругом различных пользовательских приложений, включая ассистивные технологии.

Показатель контрастности цвета относится к Принципу 1 и входит в положения 1.3 и 1.4. **Положение 1.3** **Адаптируемость:** создавайте контент, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры (например, с более простым макетом страницы). **Положение 1.4 Избирательность:** упростите просмотр и прослушивание контента, отделив важные части от второстепенных.

Оба положения позволяют выделить текст и обеспечить его удобочитаемость и восприимчивость. Выделено три уровня: А, АА и ААА. Наибольший контраст обеспечивается уровнем ААА, уровень А свидетельствует о плохой восприимчивости. В соответствии с WCAG критерии цветового контраста следующие:

«А» – базовый уровень, контраст 3: 1 – для стандартных наблюдателей;

«АА» – минимальные требования к контрасту, контраст 4,5:1 – для людей с обычной потерей зрения;

«ААА» – расширенные требования к контрасту, контраст ,7: 1 – для людей с тяжелой потерей зрения.

Требования:

* Уровень AA WCAG 2.0 требует контрастности не менее 4,5:1 для обычного текста и 3:1 для крупного текста («крупный» квалифицируется не полужирный шрифт размером 18 pt (24 px) или больше или **полужирный** размером 14 pt (~19 px) или больше, в противном случае это «мелкий» шрифт).
* WCAG 2.1 требует контрастности не менее 3:1 для графики и компонентов пользовательского интерфейса.
* Для уровня WCAG AAA требуется коэффициент контрастности не менее 7:1 для обычного текста и 4,5:1 для крупного текста.

Требования к коэффициенту цветового контраста не обязательны для логотипов или случайных графических элементов, поскольку они не обязательно важны для пользователя чтобы понять содержание или функциональность.

Цветовой контраст (Contrast Ratio on Success Criterion) CR рассчитывается по формуле:

CR = (L1 + 0,05) / (L2 + 0,05), (14.1)

где L1 – относительная яркость самого светлого цвета (цвета фона), L1 > L2;   
L2 – относительная яркость самого тёмного цвета (цвета символа).

Исследования W3C (Wanwei Network Alliance) производительности чтения людей без цветовых дефектов показали, что влияние цветового тона и насыщенности на удобочитаемость незначительно либо не оказывает какого-либо эффекта, а контраст по яркости оказывает наибольшее влияние на удобочитаемость. Следовательно, разница между цветом не является существенным. Даже если она слаба, но есть достаточный контраст яркости, на скорость чтения это не повлияет. Поэтому в формулу входит показатель относительной яркости, который является пересчетом в линеаризованное цветовое пространство RGB (все значения от 0 до 1) из sRGB.

Для получения линейных значений нужно сначала координаты цвета в пространстве RGB разделить на 255, т. е. Csrgb = C8/255, где C8 = { R8, G8, B8 }, индекс 8 соответствует 8-битной глубине цвета.

Далее линейное значение компоненты цвета C={R, G, B} определяется как

C = ((Csrgb+0,055)/1,055)2,4 , если Csrgb > 0,03928;

или

C = Csrgb/12,92, если Csrgb <= 0,03928.

Относительная яркость считается коэффициент от нуля до единицы, где 0 является чёрным цветом, а 1 белым цветом. Для получения этого значения используется следующая формула:

L = 0,2126R + 0,7152G + 0,0722B. (11.2)

Коэффициенты контрастности варьируются от 1 до 21 (записывается как 1:1 и 21:1). Значению 1:1 соответствует неконтрастная схема с нулевой разницей, 21:1 – максимальный контраст для черно-белой схемы.

**Критерий удобочитаемости APCA.** Критерий читаемости APCA (ARC) начинался как проект по исправлению хорошо известных проблем с спецификациями контрастности "WCAG 2.x" и впоследствии превратился в проект руководства для будущего WCAG 3. APCA и ARC предназначены для интеграции с этими и другими соответствующими стандартами, но не имеет обратной совместимости с WCAG 2.x.

Критерий читаемости APCA (ARC) – это современный набор рекомендаций по дизайну или визуальному контенту, использующий доступный алгоритм контраста восприятия (Accessible Perceptual Contrast Algorithm – APCA), который настроен на единообразие восприятия текстовых и нетекстовых элементов, отображаемых на мониторе или устройстве с автоматической подсветкой.

Карта рекомендаций по обеспечению визуального контраста включает следующие понятия:

*Контрастность текста* как понимание необходимости обеспечения яркости включает:

* характеристики шрифта: вес, размер и дизайн глифа;
* примеры использования: первичный контент в сравнении с неполным и побуквенным чтением;
* пробелы: интервал между строками и буквами, заполнение элементов.

*Нетекстовый контраст*, включающий следующие семантические и несемантические элементы:

* использование цвета (оттенок и красочность);
* другие формы контраста: форма, размер, расстояние, движение;
* характеристики визуальных данных: элементы визуализации;
* интерактивный: ссылки, формы, навигация и элементы управления;
* визуальная иерархия: семантические схемы и упорядочивающая информация.

*Интеграция с пользователем* включает персонализацию и окружение:

* визуальные режимы: темный, светлый, дальтон, альтернативные цветовые схемы;
* масштабирование текста или вида и перерисовка текста;
* настраиваемые пользователем свойства и таблицы стилей;
* рабочее пространство и освещение окружающей среды;
* зрительная усталость и здоровье глаз.

Новые расчеты контрастности позволяют автоматически выбирать цвета и производить расчеты для специальных режимов, таких как темный режим. Новые тесты на текстовый и нетекстовой контраст, учитывающие важные пространственные эффекты.

В расчетах учитываются:

* адаптация к полю или адаптация к экрану: при просмотре дисплеев с автоматической подсветкой адаптация к полю относится к адаптации к освещению в результате общей яркости экрана, которая является периферийной адаптацией, большей, чем локальная адаптация текста и прилегающего фона, и меньшей, чем глобальная адаптация / адаптация к окружающей среде;
* контраст светлоты / темноты Lc  или *«Контраст освещенности»* – это воспринимаемое значение контраста освещенности, генерируемое алгоритмом APCA на основе ахроматической яркости. Контраст яркости разработан таким образом, чтобы соответствовать сверхпороговому восприятию человеком контраста двух элементов разной яркости и для определенных пространственных частот;
* набор цветов C∩ – помимо измерения цветовой пары, набор цветов – это цветовая пара с учетом значений более крупных элементов фона страницы, среднеквадратичного контраста страницы и окружения (и, в некоторых случаях, дополнительных стимулов).

В удобочитаемом сайте предусмотрено три уровня – Бронза, Серебро и Золото. Для уровня Серебро должно быть обеспечено хотя бы одно правило, Золото – два из перечисленных:

* присутствует более одной цветовой схемы, по крайней мере, светлый и темный режимы, с возможностью выбора пользователем (постоянный) и автоматической сменой ОС по умолчанию;
* режим освещения основного текста включает оформление в режиме чтения (paper reading mode).
* обеспечивается полизаполнение для пропорционального увеличения текста.
* предоставляется возможность постоянного управления весом, размером и интервалами основного текста.
* предоставляется набор сверхчитаемых резервных шрифтов, которые могут быть активированы пользователем.

**Практическая часть**

1. Рассчитать контраст для цветов из задания 4 лабораторной работы № 13. Расчет показать в Excel.

2. Произведите расчет контраста для цветов из задания 1 с белым фоном и черным фоном. Покажите использование обычного и крупного текста с этими цветами. Сделайте вывод о соответствии стандарту.

3. Сравнить полученные значения контраста с онлайн-сервисами для их расчета (например, <https://planetcalc.ru/7777/?ysclid=lhp2w9uop955809266>, <https://coolors.co/contrast-checker/112a46-acc8e5>, +1 который найдете сами). Результаты показать в виде таблицы.

Добавить анализ по APCA Readability Criterion: [APCA Contrast Calculator (myndex.com)](https://www.myndex.com/APCA/).

4. Осуществите подбор цветов для контраста 2.5:1, 5.5:1 и 10:1. Покажите примеры подобранных сочетаний (**ахроматические цвета не использовать!!!**) для стандарта WCAG.

5. Осуществите подбор цветов для Contrast Too Low, Spot & Non Text Only и Fluent Text OKAY для стандарта APCA, приведите значения Lc для темной и светлой тем.

**Контрольные вопросы**

1. Что такое контрастность элементов веб-ресурса? Какие стандарты вы знаете?
2. Расшифруйте аббревиатуры WCAG, APCA.
3. На каких принципах построен документ WCAG?
4. Почему разрабатывается документ APCA? Какие понятия в него заложены?
5. Что учитывается в расчетах контраста по WCAG? APCA?
6. Какие критерии нормированы по WCAG? APCA? Расшифруйте понятия.