

Стандартизация доступности веб-контента

Цель исследования: обзор международных и государственных стандартов доступности веб-ресурсов для лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) для формирования рекомендаций к использованию существующих стандартов при разработке отраслевых регламентов, в том числе в сфере электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Результаты последних исследований указывают на низкую доступность русскоязычных массовых открытых онлайн-курсов для лиц с ОВЗ. Изучение содержания и механизмов реализации существующих стандартов веб-доступности может быть полезно для поиска эффективных решений обеспечения доступа обучающихся с особыми потребностями к образовательным услугам, которые предоставляются онлайн.

Материал и методы. В качестве базиса для обзора использовался перечень политик доступности, размещенный на официальном сайте инициативы веб-доступности (англ. *Web Accessibility Initiative, WAI*). Изучены оригинальные версии международных и государственных стандартов, сопряженных с политиками веб-доступности. В ходе исследования обнаружены актуальные обновления и дополнительные документы, которые также включены в обзор. Для анализа стандартов Российской Федерации использованы материалы ресурсов Росстандарт и Техэксперт.

Результаты. Исследованы положения международного стандарта в области веб-доступности — руководства по обеспечению доступности веб-контента (англ. *Web Content*

Accessibility Guidelines, WCAG). Установлено, что практически все зарубежные государственные стандарты идентичны одной из последних версий WCAG или представляют собой адаптированную версию WCAG, что обосновывает необходимость следовать руководящим принципам WCAG при разработке новых политик и стандартов доступности. В ходе сравнительного анализа национального стандарта ГОСТ Р 52872-2019 и руководства WCAG 2.1 обнаружена полная идентичность требований. При этом, ГОСТ Р 52872-2019 распространяет свои требования на любую информацию, представленную в электронно-цифровой форме, для взаимодействия с которой используются веб-технологии или им подобные. В действующих национальных стандартах Российской Федерации в области электронного обучения не обнаружены требования, регламентирующие доступность образовательных ресурсов для лиц с ОВЗ.

Заключение. При разработке отраслевых стандартов в области информационно-коммуникационных технологий необходимо опираться на актуальный международный стандарт доступности WCAG 2.1. Национальный стандарт ГОСТ Р 52872-2019 может быть рекомендован к использованию в качестве базиса для модификации отраслевых стандартов, в том числе в сфере электронного обучения, в части веб-доступности.

Ключевые слова: стандарты веб-доступности; WCAG; лица с ограниченными возможностями здоровья; электронное обучение

Yekaterina A. Kosova

Taurida Academy of V.I. Vernadsky Crimean Federal University, Simferopol, Russia

Standardization of Web Content Accessibility

Purpose of research. The paper provides an overview of international and state standards in the field of web resources accessibility for persons with disabilities in order to create guidance for using existing standards in the development of industry regulations, including the area of e-learning technologies.

Results of recent studies indicate low accessibility of Russian-language mass open online courses for people with disabilities. Studying the content and implementing mechanisms of existing web accessibility standards can be useful for finding effective solutions that will help to provide an access to educational online services for students with special needs.

Material and methods. The list of accessibility policies available on the official website of the Web Accessibility Initiative (WAI) was used as a basis for the review. Original versions of international and state standards pertaining to the web-accessibility policies have been studied. The study found relevant updates and additional documents, which were also included into the review. The materials of the Rosstandart (Federal Agency on Technical Regulating and Metrology) and Tekhekspert resources were used for the analysis of the Russian Federation standards.

Results. The provisions of the international standard in the field of web accessibility — the Web Content Accessibility Guidelines

(WCAG) — have been studied. It was found that almost all the foreign national standards are identical to one of the latest versions of the WCAG or are an adapted version of WCAG. It justified the need to follow the WCAG guidelines for developing new policies and accessibility standards. A comparative analysis of the national state standard GOST R 52872-2019 and WCAG 2.1 revealed the identity of the requirements. At the same time, GOST R 52872-2019 extends its requirements on any information presented in the electronic digital form that is utilizing web technologies or similar technologies. The web accessibility requirements governing the accessibility of educational resources for individuals with disabilities were not found in the existing Russian Federation standards in the field of e-learning.

Conclusion. It is necessary to rely on the current international accessibility standard WCAG 2.1 in the development of industry standards in the field of information and communication technologies. The national state standard GOST R 52872-2019 can be recommended as a basis for modification industry standards of the Russian Federation, in particular, in the field of e-learning in terms of web accessibility.

Keywords: web-accessibility standards; WCAG; persons with disabilities; e-learning.

Введение

Согласно статье 9 Конвенции о правах инвалидов Организации Объединенных Наций: «государства-участники

принимают надлежащие меры для обеспечения лицам с инвалидностью доступа <...> к информации и связи», поощряя проектирование изначально доступных информа-

ционно-коммуникационных технологий и систем, включая Интернет, а также разработку, введение в действие и соблюдение стандартов и руководящих принципов доступности

объектов и услуг [1]. По состоянию на май 2020 года Конвенция имеет 163 подписанта и 181 сторону, включая Российскую Федерацию (РФ) [2]. Для целей Конвенции введено понятие «разумное приспособление», которое означает «внесение <...> необходимых и подходящих модификаций и коррективов, не становящихся несоразмерным или неоправданным бременем» для реализации лицами с инвалидностью основных прав и свобод наравне с другими членами общества [1].

Интернет устраняет барьеры, препятствующие доступу к информации людей с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ). Обеспечение доступности Интернет-услуг для лиц с ОВЗ и инвалидностью является предметом разработки международных и национальных политик веб-доступности [3] и может квалифицироваться как «разумное приспособление».

Под веб-доступностью понимают инклюзивную практику, при которой веб-сайты, онлайн инструменты и веб-технологии разрабатываются таким образом, чтобы их могли использовать люди с особыми потребностями, в том числе и особенно лица с ОВЗ [4]. При организации доступного веб-контента необходимо учитывать индивидуальные особенности, которые могут препятствовать доступу пользователя в Интернет. К нарушениям и ограничениям, создающим барьеры доступа, относят: нарушения зрения (слепота, слабовидение, пониженное зрение, цветовая слепота); нарушения слуха (глухота, сниженный слух); нарушения речи; нарушения опорно-двигательного аппарата; неврологические расстройства (в том числе, судорожные припадки); когнитивные нарушения (в том числе, проблемы обучаемости); временные ограничения (например, перелом

руки или потерянные очки); ситуативные ограничения (например, яркий солнечный свет или шумное помещение); технические ограничения (например, использование устройств с небольшим экраном); ограничения интернет-соединения; пожилой возраст [4–6]. Говорят, что дизайн веб-страницы доступен, если пользователь может свободно оперировать веб-контентом без посторонней помощи, а именно – воспринимать материал и понимать его, ориентироваться в пределах страницы или группы связанных страниц, перемещаться по гиперссылкам и вносить свои данные в интерактивные формы [7, 8]. При этом веб-интерфейс должен быть совместим с так называемыми ассистивными технологиями – вспомогательным аппаратным и программным обеспечением, которое установлено на компьютере или мобильном устройстве пользователя [9].

Проблема доступности веб-ресурсов для людей с ОВЗ остается актуальной в международных масштабах и отдельно взятых государствах, включая РФ. В дорожной карте по улучшению доступности объектов и услуг в сфере образования для лиц с ОВЗ на 2016–2030 годы, утвержденной приказом Министерства образования и науки РФ №1399 от 02.12.2015 г., заявлено, что к 2030 году доля образовательных услуг, предоставляемых обучающимся с ОВЗ дистанционно, будет составлять 29% от количества объектов образования, которые на 2015 год не имели безбарьерной среды [10]. Эта перспектива отчасти согласуется с Декларацией Циндао (провозглашена на Международной конференции ЮНЕСКО в 2015 году) [11], в которой государства-участники взяли на себя обязательства к 2030 году обеспечить доступ к электронному обучению (ЭО) и цифровой образова-

тельной среде для всех обучающихся. При этом наилучшим средством для реализации обучения на протяжении всей жизни и формирования индивидуальных траекторий обучения в высшем образовании признаны массовые открытые онлайн курсы (МООК). Но время и обстоятельства внесли свои коррективы. Пандемия COVID-19 и связанные с ней карантинные мероприятия обусловили тотальный перенос образовательного процесса из аудиторий в Сеть [12]. Таким образом, возникла необходимость охватить ЭО с использованием дистанционных образовательных технологий (ДОТ) 100% обучающихся образовательных учреждений всех типов. В этой ситуации школьники и студенты с ОВЗ стали «заложниками обстоятельств», так как дистанционная модель оказалась не готова к поддержке обучения людей с особыми потребностями, а ее главные инструменты – МООК – не соответствовали требованиям веб-доступности, о чем свидетельствуют итоги исследований последних лет. Так, результаты работ [13–15] указывают на низкую доступность МООК, размещенных на различных платформах онлайн-образования. В [16, 17] обнаружено, что русскоязычные МООК не всегда доступны, особенно для лиц с глубоким нарушением зрения. Исследование [18] показало, что ведущие МООК-платформы Coursera и EdX имеют нарушения веб-доступности. В более ранних публикациях выявлена слабая доступность платформ международного уровня [13, 19, 20] и национальных площадок онлайн-образования [21–23].

Одной из причин низкой доступности МООК для лиц с ОВЗ является недостаток знаний о существующих регламентах веб-доступности у разработчиков курсов и команд поддержки МООК-платформ, а также отсутствие норматив-

ных оснований к обязательному соблюдению этих регламентов в образовательном процессе.

Содержание и механизмы реализации стандартов веб-доступности представляют практический интерес для поиска эффективных решений обеспечения доступа лиц с ОВЗ к онлайн-услугам, охватывающим всевозможные области жизнедеятельности человека, включая образование и обучение.

Целью настоящей статьи является обзор международных и государственных стандартов доступности веб-ресурсов для лиц с ОВЗ для формирования рекомендаций к использованию существующих стандартов при разработке отраслевых регламентов, в том числе в сфере ЭО и ДОТ.

1. Стандарты W3C

Главным органом стандартизации веб-технологий является Международный консорциум всемирной паутины (англ. World Wide Web Consortium, W3C). В 2007 году W3C получил статус утвержденной организации-инициатора справочной спецификации (англ. Approved Referenced Specification Originator Organization, ARO) для международных стандартов в сфере информационных технологий ISO/IEC JTC1. Это означает, что стандарты ISO/IEC JTC1 могут ссылаться на W3C «как есть» (англ. «as is») [24]. С 2010 года W3C аккредитован в качестве действительного отправителя ISO/IEC JTC 1 PAS, то есть организации, которая может направлять свои спецификации напрямую для голосования и принятия в качестве стандарта ISO.

На веб-странице стандартов W3C по фильтру «accessibility» (рус. «доступность») обнаружено 83 спецификации, из которых статус рекомендаций (утвержденных стандартов)

имеют 17 документов, рабочих проектов – 36.

Согласно W3C доступность Интернета для лиц с ОВЗ может быть достигнута, если доступны и находятся во взаимодействии следующие компоненты: веб-контент (содержательная часть и разметка); пользовательские агенты (браузеры и прочие веб-приложения); ассистивные технологии (вспомогательное программное и аппаратное обеспечение); пользователи с ОВЗ, которые знают адаптивные стратегии оперирования веб-страницами; веб-разработчики, обладающие компетенциями к разработке доступных веб-страниц; программное обеспечение веб-разработчика; инструменты оценки доступности веб-ресурсов [25].

Стандарты доступности в Интернет разрабатываются рабочими группами инициативы W3C по обеспечению веб-доступности (англ. Web Accessibility Initiative, WAI). Эталонными документами в этой сфере являются Руководящие принципы доступности веб-контента (англ. Web Content Accessibility Guidelines, WCAG), которые создаются в сотрудничестве со специалистами и организациями по всему миру, с целью обеспечения единого международного стандарта, удовлетворяющего потребностям правительств, государственных структур, частных организаций и отдельных граждан. Кроме WCAG выделяют стандарты Authoring Tool Accessibility Guidelines (ATAG), регламентирующие требования к доступным инструментам разработки веб-контента, и User Agent Accessibility Guidelines (UAAG), определяющие характеристики пользовательских агентов. Все рекомендации разрабатываются в соответствии с техническими спецификациями W3C, такими как: ARIA (от англ. Accessible Rich Internet Applications – доступные многофункциональ-

ные веб-приложения), HTML (от англ. HyperText Markup Language – язык разметки гипертекста), SVG (от англ. Scalable Vector Graphics – масштабируемая векторная графика) и др.

Работа над развитием WCAG продолжается непрерывно. Каждая новая версия иницируется W3C с целью улучшения рекомендаций доступности и построена на принципе обратной совместимости с версией-родителем. Всего WCAG претерпел три итерации, в результате которых были изданы: WCAG 1.0 (дата введения – 5 мая 1999 года); WCAG 2.0 (11 декабря 2008 года); WCAG 2.1 (5 июня 2018 года). В феврале 2020 года представлен к публичному рассмотрению первый рабочий проект WCAG 2.2.

В 2012 году WCAG 2.0 утвержден в качестве международного стандарта ISO: ISO/IEC 40500:2012. Начиная с WCAG 2.0 [26] структура стандарта включает 4 главных принципа (восприимчивость, работоспособность, понятность и надежность), методические указания (руководящие принципы) и критерии успеха, позволяющие обеспечивать веб-доступность на трех уровнях: А – наименее требовательный, но самый приоритетный, AA – промежуточный и AAA – наименее приоритетный, но самый требовательный. Принцип «восприимчивости» означает, что любой пользователь в состоянии воспринимать информацию, используя те органы чувств, которые ему доступны. «Работоспособность» обеспечивает возможность управления веб-интерфейсом вне зависимости от особенностей и ограничений пользователя. «Понятность» гарантирует, что информация и методы работы с интерфейсом будут в пределах понимания пользователя. «Надежность» определяется как совместимость с широким

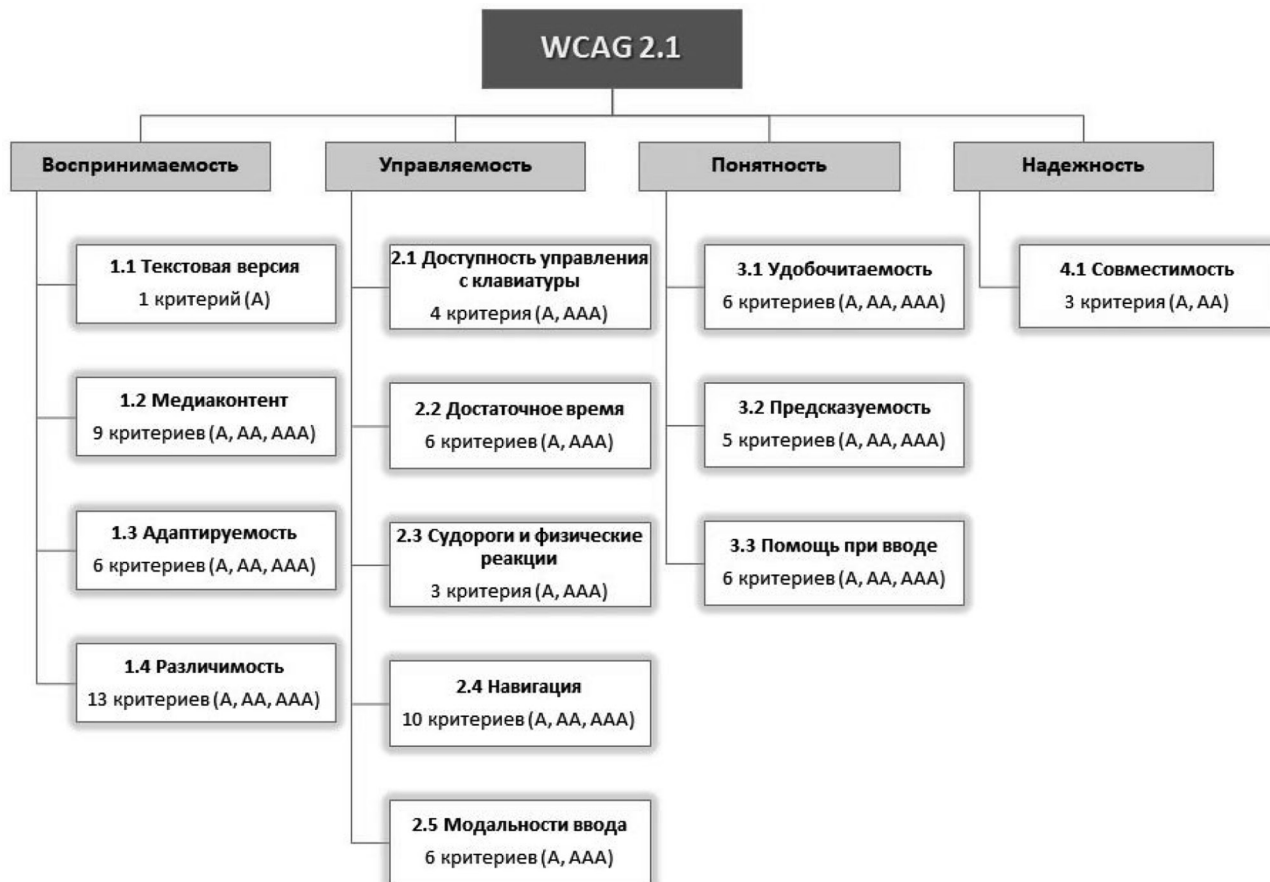


Рис. Структура стандарта WCAG 2.1 (Подробная схема доступна по ссылке <https://mm.tt/1469616025?t=PAGjL9V4YI>)

кругом пользовательских агентов, в том числе ассистивным аппаратным и программным обеспечением. Контент считается надежным, если с появлением новых технологий он не перестает быть доступным.

В текущем релизе WCAG (версия 2.1) [27] предложены 13 руководящих принципов (+1 к WCAG 2.0), 78 критериев успеха (+17 к WCAG 2.0) (см. рисунок). В сравнении с WCAG 2.0 улучшено руководство по доступности для трех основных групп: пользователей с когнитивными нарушениями, пользователей с нарушением зрения и пользователей с ограничениями, которые связаны с использованием мобильных устройств.

На страницах W3C WAI детально рассмотрены алгоритмы разработки организационных политик веб-доступности, основанные на WCAG и пред-

назначенные для нормотворчества на любом уровне.

2. Межгосударственные и национальные стандарты

В настоящем разделе рассмотрены зарубежные стандарты, имеющие отношение к доступности веб-контента. Перечень не претендует на полноту и окончательность, но дает общее представление о ситуации в области стандартизации веб-доступности.

В 2015 году Европейским институтом коммуникационных стандартов (англ. European Telecommunications Standards Institute, ETSI) разработан стандарт EN 301 549 V1.1.2 (2015-04) «Требования доступности для государственных закупок продуктов и услуг ИКТ в Европе» (англ. Accessibility requirements suitable for public procurement of ICT products

and services in Europe), предназначенный для использования в оценке соответствия рекомендациям WCAG 2.0 (уровень AA). Требования применимы ко всем продуктам и услугам информационно-коммуникационных технологий (ИКТ), включая веб-страницы, программное обеспечение без веб-интерфейса, аппаратное обеспечение, требования к доступному размещению аппаратных ИКТ в пространстве, доступной документации и сервисам поддержки ИКТ. В документе определены краткие и точные методы тестирования продуктов и услуг для получения однозначных и воспроизводимых результатов. Эффективность стандарта подтверждается двумя техническими отчетами [ссылки], в которых изложены руководящие принципы доступности и критерии оценки для закупщи-

ков с четкими показателями успешности (тестами) по каждому из проверяемых свойств ИКТ.

Годом позже Министерством финансов и дерегулирования Австралии принят стандарт AS EN 301 549:2016 «Требования доступности для государственных закупок продуктов и услуг ИКТ» (англ. Accessibility requirements suitable for public procurement of ICT products and services), идентичный EN 301 549 V1.1.2.

На основе EN 301 549 V1.1.2 разработан Гармонизированный стандарт EN 301 549 V2.1.2 (2018-08), имеющий следующие изменения по сравнению с версией-родителем: включены требования доступности для мобильных приложений; добавлены рекомендации для технологий двусторонней голосовой связи; обновлены требования доступности в соответствии с актуальными руководящими принципами WCAG 2.1.

В 1998 году Конгрессом Соединенных Штатов Америки (США) были внесены поправки в Федеральный закон о реабилитации 1973 года (англ. Rehabilitation Act of 1973) с целью устранения барьеров доступности для людей с ОВЗ в области информационных технологий. Поправки были аккумулированы в отдельный Раздел 508, которых получил статус политики доступности закупок и услуг (29 U.S.C. §794 (d)). Раздел 508 требует, чтобы все федеральные агентства обеспечивали доступность своих ИКТ для людей с ОВЗ. Вся информация, предоставляемая федеральными агентствами в электронном формате, должна быть доступна для людей с ОВЗ, причем различными способами, в зависимости от типа инвалидности. В приложениях к документу изложены технические стандарты доступности, в том числе для телекоммуникационных услуг, интернет-данных и приложений

для интранета и Интернета. Основой для стандартов является WCAG (с 5 мая 1999 года – WCAG 1.0, с момента действия Окончательного регламента Совета по доступу США 17 января 2017 года – WCAG 2.0 уровней соответствия А и АА). Окончательный регламент отражает изменения в критериях веб-доступности, изложенных в разделе 508 Закона о реабилитации и статье 255 Закона о телекоммуникациях (англ. Telecommunications Act of 1996), и требует применения требований WCAG 2.0 не только к веб-ресурсам, но и ко всему электронному контенту. В актуальной версии стандарты раздела 508 гармонизированы с Европейским стандартом доступности EN 301 549.

Стандарт BS 8878:2010 «Веб-доступность. Процессуальный кодекс» (англ. Web accessibility. Code of practice), разработанный Британским институтом стандартов (англ. British Standards Institution, BSI) в 2010 году (с поправками 2015 года), распространяет свое действие на все продукты, предоставляемые через веб-браузер, включая веб-сайты, веб-службы и веб-приложения. Согласно [28], BS 8878:2010 признан ключевым инструментом для разработки доступных онлайн-сервисов. Содержание рекомендаций имеет выраженную ориентацию на пользователя – его потребности и особенности, включая инвалидность различных нозологий и пожилой возраст. В технической части стандарта рекомендовано придерживаться WCAG 2.0 при создании веб-сайтов и веб-продуктов.

С 28 мая 2019 года введен в действие стандарт ISO/IEC 30071-1:2019, содержащий свод практических правил по созданию доступных продуктов и услуг ИКТ. Новый стандарт обновляет и расширяет британский BS 8878:2010, имеет международный статус и охва-

тывает все цифровые продукты, включая: информационные системы, интранет-системы, веб-сайты, мобильные приложения, социальные сети, системы Интернета вещей. В документе рассматривается контекст использования этих технологий и руководство по реализации их доступности. ISO/IEC 30071-1:2019, как и BS 8878:2010, не является заменой или альтернативой WCAG, но ссылается на WCAG 2.0.

Канадский «Стандарт веб-доступности» (англ. Standard on Web Accessibility) (введен в действие 01.08.2011 г., обновлен 31.03.2013 г.) требует соответствия правительственных веб-сайтов и веб-приложений рекомендациям WCAG 2.0 уровня АА, за исключением критериев, регламентирующих: нетекстовое содержание для текстовых альтернатив сложных карт; наличие титров в реальном времени; аудиодескрипцию для предварительно записанных видео, кроме случаев когда видео содержит информацию о здоровье и безопасности канадцев.

1 июля 2019 года в Новой Зеландии вступил в силу «Стандарт Веб-доступности 1.1» (англ. Web Accessibility Standard 1.1). Согласно регламенту, все веб-страницы правительственных сайтов, за исключением архивных, должны соответствовать требованиям WCAG 2.1 уровня АА. Некоторые исключения введены для сложных визуальных карт, текстовых стенограмм медианых, живых субтитров и аудиоописаний.

Для обеспечения доступности веб-ресурсов Японии используется стандарт 2016 года JIS X 8341-3:2016 «Руководство для пожилых людей и инвалидов – Информационное и коммуникационное оборудование, программное обеспечение и услуги – Часть 3. Веб-контент», положения которого полностью соответствуют WCAG 2.0.

Стандарты, производные от WCAG 2.0, действуют в Китае (YD/T1761-2012 «Технические рекомендации по веб-доступности» (2012)), Тайване («Спецификация доступности веб-сайта 2.0» (2017)) и Гонконге («Руководство по подготовке спецификаций закупок для доступных веб-сайтов» (2018)).

На основе WCAG 2.0 приняты «Стандарты доступности веб-контента Республики Корея» 2009 года (версия 2.0) и 2013 года (версия 2.1). Причем, в последнем руководстве помимо требований WCAG 2.0 содержатся дополнительные положения, отражающие национальные технологические условия, например, при формулировке рекомендаций учитывается популярность сенсорных пользовательских интерфейсов.

В январе 2018 года обновлено «Руководство для веб-сайтов правительства Индии» (первая версия издана в 2009 году) в соответствии с директивами WCAG 2.0 уровня AA. В тексте документа выделены обязательные к исполнению руководящие принципы, присутствуют рекомендации по доступности для мобильных устройств, матрицы проверки доступности мобильных приложений и веб-сайтов.

Таким образом, практически все рассмотренные национальные и межгосударственные стандарты веб-доступности ссылаются на WCAG, как минимум, версии 2.0.

3. Стандарты Российской Федерации

К стандартам РФ, в которых явно сформулированы требования веб-доступности, можно отнести серию «Интернет-ресурсы. Требования доступности для инвалидов по зрению» (ГОСТ Р 52872-2007 и ГОСТ Р 52872-2012). В версии 2007 года приведен краткий перечень требований к русско-

язычным электронным ресурсам сети Интернет, где ссылки на международные регламенты доступности отсутствуют. Стандарт 2012 года значительно расширен по сравнению с предыдущей версией и опирается на положения WCAG 2.0 и раздела 508 Федерального закона США о реабилитации в части обеспечения доступности для лиц с нарушением зрения.

С 2015 года действует национальный стандарт, регулирующий проектирование пользовательских веб-интерфейсов (ГОСТ Р ИСО 9241-151-2014), идентичный международному ISO 9241-151:2008 «Ergonomics of human-system interaction – Part 151: Guidance on World Wide Web user interfaces». Регламент распространяет свои требования на архитектуру интерфейсов, средства навигации и поиска, информационное наполнение и методы его разработки. Для обеспечения веб-доступности рекомендует использовать WCAG 2.0.

Алгоритмы обеспечения доступности оборудования (аппаратного и программного обеспечения) и услуг в области ИКТ рассматриваются в ГОСТ Р 56256-2014 (введен в 2016 году). В своем содержании стандарт опирается на группу ISO 9241 «Ergonomics of human-system interaction». Прямые ссылки на регламенты WCAG в документе отсутствуют.

1 апреля 2020 года вступил в действие ГОСТ Р 52872-2019 «Интернет-ресурсы и другая информация, представленная в электронно-цифровой форме. Приложения для стационарных, мобильных устройств, иные пользовательские интерфейсы. Требования доступности для инвалидов по зрению, а также других категорий лиц с особыми потребностями», заменяющий ГОСТ Р 52872-2012. Новый стандарт предназначен для облегчения доступа к информационным ресурсам

пользователям, имеющим нарушения зрения, слуха, опорно-двигательного аппарата, речи, ментальной сферы, неврологические нарушения, трудности в обучении и ограничения, связанные с возрастными изменениями вследствие старения. Согласно преамбуле к документу, рекомендации рассчитаны на доступность как веб-контента, так и «любой информации, представленной в электронно-цифровой форме, для взаимодействия с которой используются те же самые или схожие технологии». В результате сравнительного анализа ГОСТ Р 52872-2019 и WCAG 2.1 обнаружена полная идентичность рекомендаций (принципов, руководящих принципов, критериев успеха и требований соответствия).

Обсуждение

Изученные международные, межгосударственные и национальные стандарты веб-доступности, как правило, имеют формат рекомендаций. В то же время, обеспечение доступности объектов и услуг для лиц с ОВЗ, в том числе в сфере образования, регламентируется международными нормативными актами и национальными политиками доступности императивного характера. Согласно Конвенции о правах инвалидов (2006) [1], образование всех уровней должно стать доступным для лиц с ОВЗ на протяжении всей жизни. Обеспечение доступности услуг, предоставляемых через Интернет, закреплено в законодательстве Австралии [29], Европейского Союза [30], Китая [31], США [32], Японии [33] и других стран. Права граждан РФ с инвалидностью и ОВЗ на доступность информации, связи, образования и соответствующих услуг защищены Конституцией [34] и Федеральными законами [35, 36], поддерживаются национальными программами [37,

38]. Уклонение должностных и юридических лиц от обеспечения условий доступа для людей с инвалидностью и ОВЗ к объектам и услугам предусматривает административную, а в некоторых странах — уголовную ответственность.

Стандарты веб-доступности, не являясь обязательными к исполнению документами, тем не менее вносят ясность в методологию организации доступных услуг, предоставляя исполнителям конкретные регламенты и алгоритмы разработки воспринимаемого, управляемого, понятного и работоспособного веб-контента, что, в конечном итоге, должно способствовать обеспечению прав человека.

Для обеспечения равного доступа к образовательному веб-контенту для всех обучающихся, в том числе в процессе разработки доступных МООК, можно избрать один из двух путей: первый — использовать набор существующих стандартов, охватывающих вопросы организации доступного ЭО с использованием ДОТ и методы разработки доступного веб-контента; второй — разработать и принять новый стандарт ЭО, который, наряду с рекомендациями по организации учебного материала в системах ЭО, будет содержать блоки по обеспечению веб-доступности и универсального дизайна в обучении.

Рассмотрим, какие стандарты по реализации ЭО приняты и действуют в РФ, и как в них освещены вопросы доступности.

Для реализации доступного обучения принята трехчастная серия национальных стандартов «Индивидуализированные адаптируемость и доступность в обучении, образовании и подготовке» (ГОСТ Р 55769-2013; ГОСТ 33248-2015; ГОСТ 33249-2015). Прототипом серии является ISO/IEC 24751, предназначенный для согласования потребностей (пред-

почтений) учащихся с ОВЗ и всех, кто находится в ситуации, затрудняющей обучение, с особенностями электронных образовательных ресурсов. Согласно ISO/IEC 24751 и соответствующим ГОСТам доступность образовательной среды определяется наличием альтернативных способов представления одного и того же контента. Таким образом, каждый обучающийся может выбирать тип контента в зависимости от собственных предпочтений, физических особенностей, технических возможностей и условий окружающей среды. Электронная образовательная среда доступна, если допускает гибкую настройку интерфейса и подбор контента, соответствующего индивидуальным предпочтениям обучающегося. В документе отсутствуют способы разработки доступного веб-контента, что оговорено в его преамбуле.

Стандарт имеет расширяемое содержание, и в случае необходимости может быть дополнен за счет добавления блоков типа «Потребности и предпочтения» и «Описание электронных ресурсов». В первой части (ГОСТ Р 55769-2013) рассматривается общая абстрактная модель составного стандарта. Часть вторая (ГОСТ 33248-2015) содержит регламенты персонификации среды обучения. Предполагается, что электронная образовательная система соответствует стандарту, если в ней предусмотрен сбор данных (как правило, многопольный опрос в интерактивной форме) относительно индивидуальных предпочтений пользователя. В третьей части предложена информационная модель описания метаданных цифровых ресурсов, отражающих характеристики доступности электронной среды обучения.

Национальные стандарты комплекса «Информационно-коммуникационные технологии в образовании» (всего

21 документ в статусе «принят» или «действует») не содержат требований, регламентирующих доступность образовательных ресурсов для лиц с ОВЗ. Лишь в двух регламентах этой группы (ГОСТ Р 55751-2013 и ГОСТ Р 55749-2013) приведена ссылка на ГОСТ Р 52872-2012 в контексте применения «для инвалидов по зрению». При этом необходимость разработки электронных образовательных ресурсов с учетом равных возможностей для всех категорий обучающихся, а также специализации и адаптации ЭО в соответствии с особенностями лиц с ОВЗ, заявлена в семи стандартах группы. Ссылки на актуальные стандарты веб-доступности WCAG и новый ГОСТ Р 52872-2019 в рассмотренных регламентах отсутствуют.

Группа «Информационные технологии. Обучение, образование и подготовка» включает 14 действующих стандартов, идентичных международным или содержащим некоторые модификации прототипов. Ни в одном из документов группы не приведены рекомендации и механизмы доступности образовательных ресурсов для лиц с ОВЗ, ссылки на регламенты веб-доступности также отсутствуют. В единственном стандарте (ГОСТ 33247-2015) отмечено, что требования для пользователей определяются государством, в соответствии с потребностями лиц с ОВЗ.

Рассмотренные группы национальных стандартов дают полный комплект алгоритмов по разработке доступных ресурсов ЭО с использованием ДОТ при условии, что в существующие стандарты будет включен блок, содержащий краткие обоснования доступности ЭО для лиц с ОВЗ и ссылки на действующие стандарты веб-доступности. Внесение изменений в существующие национальные стандарты регламентируется Приказом Минпромторга РФ от 6 июля

2017 г. №2170 «Об утверждении порядка разработки основополагающих национальных стандартов Российской Федерации, правил стандартизации и рекомендаций по стандартизации, внесения в них изменений, порядка их редактирования и подготовки к утверждению, порядка их утверждения и отмены».

Заключение

В большинстве политик, затрагивающих проблемы веб-доступа, в качестве эталонных стандартов доступности указываются рекомендации WCAG 2.0 и 2.1, практически все национальные стандарты идентичны одной из последних версий WCAG или представляют собой адаптированную версию WCAG, что подтверждает авто-

ритет и компетентность стандартов доступности веб-контента, разработанных WAI W3C, и обосновывает необходимость следовать руководящим принципам WCAG при разработке новых политик и стандартов доступности.

Национальные стандарты РФ в области ЭО не содержат требований к обеспечению веб-доступности образовательного контента для обучающихся с ОВЗ и инструкций по созданию такого контента. Таким образом, при разработке электронных образовательных ресурсов в соответствии с регламентами существующих стандартов, нельзя ожидать от авторов и разработчиков соблюдения требований веб-доступности, что в конечном итоге затрудняет участие лиц с ОВЗ в образовательному про-

цессе с использованием ДОТ. Такое положение дел противоречит Конституции РФ [3434], Закону об образовании РФ [35] и прочим нормативным документам, где гарантированы права на доступное образование для каждого гражданина. Следовательно, стандарты ЭО должны быть пересмотрены и расширены за счет включения требований веб-доступности или ссылок на соответствующие стандарты.

Положения национального стандарта РФ ГОСТ Р 52872-2019 эквивалентны требованиям актуального международного регламента WCAG 2.1, что дает право рекомендовать ГОСТ Р 52872-2019 к использованию в качестве базиса для модификации отраслевых стандартов, в том числе в сфере ЭО, в части веб-доступности.

Литература

1. Конвенция о правах инвалидов. [Электрон. ресурс]. 2006. Режим доступа: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/disability.shtml (08.05.2020)
2. Status of treaties. Convention on the Rights of Persons with Disabilities. [Электрон. ресурс]. 2020. Режим доступа: https://treaties.un.org/pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg_no=IV-15&chapter=4 (Дата обращения: 08.05.2020)
3. Web Accessibility Laws & Policies [Электрон. ресурс]. 2020. Режим доступа: <https://www.w3.org/WAI/policies/> (Дата обращения: 08.05.2020)
4. Introduction to Web Accessibility [Электрон. ресурс]. 2019. Режим доступа: <https://www.w3.org/WAI/fundamentals/accessibility-intro/#what> (Дата обращения: 08.05.2020)
5. Carter J., Markel M. Web Accessibility for People with Disabilities: An Introduction for Web Developers // IEEE Transactions on Professional Communication. 2001. Vol. 44. No 4. P. 225–233.
6. Burgstahler Sh. Real Connections: Making Distance Learning Accessible to Everyone. [Электрон. ресурс]. 2015. Режим доступа: <http://www.washington.edu/doit/Brochures/Technology/distance.learn.html> (Дата обращения 08.05.2020)
7. Luján Mora S. Web Accessibility among the Countries of the European Union: A Comparative Study // Actual Problems of Computer Science. 2013. No 1 (3). P. 18–27.
8. Acosta T., Acosta-Vargas P., Salvador-Ullauri L., Luján-Mora S. Method for Accessibility Assessment of Online Content Editors // A. Rocha, T. Guarda (eds) Proceedings of the International Conference on Information Technology & Systems (ICITS 2018). (January 10–12, Libertad City, Ecuador). 2018. P. 538–551.
9. Wentz B., Jaeger P. T., Lazar J. Retrofitting Accessibility: The Legal Inequality of After-the-Fact Online Access for Persons with Disabilities in the United States [Электрон. ресурс] // First Monday. 2011. Vol. 16. No 11. Режим доступа: <https://journals.uic.edu/ojs/index.php/fm/article/view/3666/3077> (Дата обращения: 08.05.2020).
10. Приказ Министерства образования и науки РФ от 02.12.2015 г. №1399 «Об утверждении плана мероприятий («дорожной карты») Министерства образования и науки Российской Федерации по повышению значений показателей доступности для инвалидов объектов и предоставляемых на них услуг в сфере образования». [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/420344463> (Дата обращения: 08.05.2020).
11. Qingdao Declaration. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000233352>. 2015. (Дата обращения: 08.05.2020).
12. The COVID-19 pandemic has changed education forever. This is how [Электрон. ресурс]. 2020. Режим доступа: <https://www.weforum.org/agenda/2020/04/coronavirus-education-global-covid19-online-digital-learning/> (Дата обращения: 08.05.2020).
13. Al-Mouh N., Al-Khalifa A., Al-Khalifa H., Miesenberger K. et al. (eds). A First Look into

- MOOCs Accessibility: The Case of Coursera // Computers Helping People with Special Needs. ICCHP 2014. Lecture Notes in Computer Science. 2014. Vol. 8547. P. 145–152.
14. Ramírez-Vega, A., Iniesto, F., Rodrigo, C. Raising Awareness of the Accessibility Challenges in Mathematics MOOCs // TEEM 2017 Proceedings of the 5th International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality, ACM. [Электрон. ресурс]. New York, USA. 2017. Article No. 92. Режим доступа: <http://oro.open.ac.uk/id/eprint/50954> (Дата обращения: 08.05.2020).
15. Шутова А.С. Открытое образование для людей с ограниченными возможностями здоровья: задачи дизайна // Академический вестник УРАЛ-НИИПРОЕКТ РААСН. 2018. № 1. С. 85–91.
16. Косова Е.А., Халилова М.Ю. Анализ веб-доступности массовых открытых онлайн-курсов по математическим дисциплинам // Высшее образование в России. 2019. Т. 28. № 10. С. 157–166. DOI: 10.31992/0869-3617-2019-28-10-157-166 (Дата обращения: 08.05.2020).
17. Косова Е.А., Изетова М.Ю. Доступность массовых открытых онлайн курсов по математике для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья // Вопросы образования. 2020. №1. С. 205–229. DOI: 10.17323/1814-9545-2020-1-205-229. (Дата обращения: 08.05.2020).
18. Sanchez-Gordon, S., Luján-Mora, S. Implementing Accessibility in Massive Open Online Courses' Platforms for Teaching, Learning and Collaborating at Large Scale. In Andreas Meier, Luis Terán (Eds.), eDemocracy & eGovernment: Stages of a Democratic Knowledge Society: Springer, 2019. P. 151–160. ISBN: 978-3-030-17584-9.
19. Bohnsack M., Puhl S., Miesenberger K. et al. (eds) Accessibility of MOOCs // Computers Helping People with Special Needs. ICCHP 2014. Lecture Notes in Computer Science. 2014. Vol. 8547. P. 141–144.
20. Martín J.L., Amado-Salvatierra H.R., Hilera J.R. MOOCs for All: Evaluating the Accessibility of Top MOOC Platforms // International Journal of Engineering Education. 2016. Vol. 32. No 5–B. P. 2374–2383.
21. Iniesto F., Rodrigo C. Accessibility Assessment of MOOC Platforms in Spanish: UNED COMA, COLMENIA and MiriadaX // Proceedings of the IEEE International Symposium on Computers in Education (Logrono, Spain, November, 12–14, 2014). 2014. P. 169–172.
22. Ferati M., Mripa N., Bunjaku R. Accessibility of MOOCs for Blind People in Developing Non-English Speaking Countries // Proceedings of the 8th International Conference Applied Human Factors and Ergonomics (AHFE) (Orlando, July 27–31, 2016). 2016. P. 519–528.
23. Akgül Y. Accessibility Evaluation of MOOCs Websites of Turkey // Journal of Life Economics. 2018. No 5. P. 23–36
24. W3C. Liaisons. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://www.w3.org/2001/11/StdLiaison>. 2020. (Дата обращения: 17.04.2020)
25. Essential Components of Web Accessibility. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://www.w3.org/WAI/fundamentals/components/>. 2020. (Дата обращения: 08.05.2020)
26. Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://www.w3.org/TR/WCAG20/>. 2008. (Дата обращения: 08.05.2020)
27. Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://www.w3.org/TR/WCAG21/>. 2018. (Дата обращения: 08.05.2020)
28. The e-Accessibility Action Plan. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/77984/e-Accessibility-Action-Plan_June2011.pdf. 2011. (Дата обращения: 08.05.2020)
29. Disability Discrimination Act №135. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://www.legislation.gov.au/Details/C2016C00763>. 1992. (Дата обращения 08.05.2020)
30. Directive (EU) 2016/2102 of the European Parliament and of the Council of 26 October 2016 on the accessibility of the websites and mobile applications of public sector bodies. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2016/2102/oj>. (Дата обращения 08.05.2020)
31. Law on the Protection of Persons with Disabilities. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: http://www.cdpf.org.cn/english/Resources/lawsregulations/201603/t20160303_542879.shtml. 1990. (Дата обращения: 08.05.2020)
32. Rehabilitation Act of 1973. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <https://legcounsel.house.gov/Comps/Rehabilitation%20Act%20Of%201973.pdf>. (Дата обращения: 08.05.2020)
33. Basic Act on the Formation of an Advanced Information and Telecommunications Network Society. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: http://japan.kantei.go.jp/it/it_basiclaw/it_basiclaw.html. 2000. (Дата обращения: 08.05.2020)
34. Конституция Российской Федерации. [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=2875&fld=134&dst=100017,0&rnd=0.028310873908420575#02738691860245779>. 1993. (Дата обращения: 08.05.2020)
35. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 №273-ФЗ (последняя редакция на 01.03.2020). [Электрон. ресурс]. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ (Дата обращения: 08.05.2020)
36. Федеральный закон от 24.11.1995 г. №181-ФЗ «О социальной защите инвалидов

в Российской Федерации». [Электрон. ресурс]. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_8559/ (Дата обращения: 08.05.2020)

37. Постановление Правительства РФ от 29.03.2019 г. № 363 «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Доступная среда». [Электрон. ресурс]. Ре-

жим доступа: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&prevDoc=102383642&backlink=1&&nd=102544638> (Дата обращения: 08.05.2020).

38. Паспорт Национального проекта «Образование». [Электрон. ресурс]. 2018. Режим доступа: <http://static.government.ru/media/files/UuG1ErcOWtjOFcsqdLsLxC8oPFDkmBB.pdf>. (Дата обращения: 08.05.2020).

References

1. Konventsiya o pravakh invalidov = Convention on the Rights of Persons with Disabilities. [Internet]. 2006. Available from: https://www.un.org/en/documents/decl_conv/conventions/disability.shtml (cited 05.08.2020). (In Russ.)

2. Status of treaties. Convention on the Rights of Persons with Disabilities. [Internet]. 2020. Available from: https://treaties.un.org/pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg_no=IV-15&chapter=4 (cited 08.05.2020)

3. Web Accessibility Laws & Policies [Internet]. 2020. Available from: <https://www.w3.org/WAI/policies/> (cited 08.05.2020)

4. Introduction to Web Accessibility [Internet]. 2019. Available from: <https://www.w3.org/WAI/fundamentals/accessibility-intro/#what> (cited 08.05.2020)

5. Carter J., Markel M. Web Accessibility for People with Disabilities: An Introduction for Web Developers. IEEE Transactions on Professional Communication. 2001; 44; 4: 225–233.

6. Burgstahler Sh. Real Connections: Making Distance Learning Accessible to Everyone. [Internet]. 2015. Available from: <http://www.washington.edu/doit/Brochures/Technology/distance.learn.html> (cited 08.05.2020)

7. Luján Mora S. Web Accessibility among the Countries of the European Union: A Comparative Study. Actual Problems of Computer Science. 2013; 1(3): 18–27.

8. Acosta T., Acosta-Vargas P., Salvador-Ullauri L., Luján-Mora S. Method for Accessibility Assessment of Online Content Editors. A. Rocha, T. Guarda (eds) Proceedings of the International Conference on Information Technology & Systems (ICITS 2018). (January 10–12, Libertad City, Ecuador). 2018: 538–551.

9. Wentz B., Jaeger P.T., Lazar J. Retrofitting Accessibility: The Legal Inequality of After-the-Fact Online Access for Persons with Disabilities in the United States [Internet]. First Monday. 2011; 16(11). Available from: <https://journals.uic.edu/ojs/index.php/fm/article/view/3666/3077> (cited 08.05.2020).

10. Prikaz Ministerstva obrazovaniya i nauki RF ot 02.12.2015 g. №1399 «Ob utverzhdenii plana meropriyatiy («dorozhnoy karty») Ministerstva obrazovaniya i nauki Rossiyskoy Federatsii po povysheniyu znacheniy pokazateley dostupnosti dlya

invalidov ob»yektov i predostavlyayemykh na nikh uslug v sfere obrazovaniya» = Order of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation dated December 2, 2015 No. 1399 “On approval of the action plan (“ road map ”) of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation to increase the values of indicators of accessibility for the disabled facilities and the services provided for them in the field of education” . [Internet]. Available from: <http://docs.cntd.ru/document/420344463> (cited 05.08.2020). (In Russ.)

11. Qingdao Declaration. [Internet]. Available from: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000233352>. 2015. (cited 08.05.2020).

12. The COVID-19 pandemic has changed education forever. This is how [Internet]. 2020. Available from: <https://www.weforum.org/agenda/2020/04/coronavirus-education-global-covid19-online-digital-learning/> (cited 08.05.2020).

13. Al-Mouh N., Al-Khalifa A., Al-Khalifa H., Miesenberger K. et al. (eds). A First Look into MOOCs Accessibility: The Case of Coursera. Computers Helping People with Special Needs. ICCHP 2014. Lecture Notes in Computer Science. 2014; 8547: 145–152.

14. Ramírez-Vega, A., Iniesto, F., Rodrigo, C. Raising Awareness of the Accessibility Challenges in Mathematics MOOCs. TEEM 2017 Proceedings of the 5th International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality, ACM. [Internet]. New York, USA. 2017: 92. Available from: <http://oro.open.ac.uk/id/eprint/50954> (cited 08.05.2020).

15. Shutova A.S. Open education for people with disabilities: design challenges. Akademicheskiy vestnik URALNIIPROYEKT RAASN = Academic Bulletin URALNIIPROYEKT RAASN. 2018; 1: 85–91. (In Russ.)

16. Kosova Ye. A., Khalilova M. YU. Analysis of web accessibility of mass open online courses in mathematical disciplines. Vyssheye obrazovaniye v Rossii = Higher Education in Russia. 2019; 28; 10: 157–166. DOI: 10.31992 / 0869-3617-2019-28-10-157-166 (cited 05.08.2020). (In Russ.)

17. Kosova Ye. A., Izetova M. YU. Accessibility of mass open online courses in mathematics for students with disabilities. Voprosy obrazovaniya = Educational issues. 2020; 1: 205–229. DOI: 10.17323 / 1814-9545-2020-1-205-229. (cited 05.08.2020). (In Russ.)

18. Sanchez-Gordon, S., Luján-Mora, S. Implementing Accessibility in Massive Open Online Courses' Platforms for Teaching, Learning and Collaborating at Large Scale. In Andreas Meier, Luis Terán (Eds.), *eDemocracy & eGovernment: Stages of a Democratic Knowledge Society*: Springer, 2019: 151–160. ISBN: 978-3-030-17584-9.
19. Bohnsack M., Puhl S., Miesenberger K. et al. (eds) *Accessibility of MOOCs. Computers Helping People with Special Needs. ICCHP 2014. Lecture Notes in Computer Science*. 2014; 8547: 141–144.
20. Martín J.L., Amado-Salvatierra H.R., Hilera J.R. MOOCs for All: Evaluating the Accessibility of Top MOOC Platforms. *International Journal of Engineering Education*. 2016; 32; 5–B: 2374–2383.
21. Iniesto F., Rodrigo C. Accessibility Assessment of MOOC Platforms in Spanish: UNED COMA, COLMENIA and MiriadaX. *Proceedings of the IEEE International Symposium on Computers in Education (Logrono, Spain, November, 12–14, 2014)*. 2014: 169–172.
22. Ferati M., Mripa N., Bunjaku R. Accessibility of MOOCs for Blind People in Developing Non-English Speaking Countries. *Proceedings of the 8th International Conference Applied Human Factors and Ergonomics (AHFE) (Orlando, July 27–31, 2016)*. 2016: 519–528.
23. Akgül Y. Accessibility Evaluation of MOOCs Websites of Turkey. *Journal of Life Economics*. 2018; 5: 23–36
24. W3C. Liaisons. [Internet]. Available from: <https://www.w3.org/2001/11/StdLiaison>. 2020. (cited 17.04.2020)
25. Essential Components of Web Accessibility. [Internet]. Available from: <https://www.w3.org/WAI/fundamentals/components/>. 2020. (cited 08.05.2020)
26. Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.0. [Internet]. Available from: <https://www.w3.org/TR/WCAG20/>. 2008. (cited 08.05.2020)
27. Web Content Accessibility Guidelines (WCAG) 2.1. [Internet]. Available from: <https://www.w3.org/TR/WCAG21/>. 2018. (cited 08.05.2020)
28. The e-Accessibility Action Plan. [Internet]. Available from: https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/77984/e-Accessibility-Action-Plan_June2011.pdf. 2011. (cited 08.05.2020)
29. Disability Discrimination Act № 135. [Internet]. Available from: <https://www.legislation.gov.au/Details/C2016C00763>. 1992. (cited 08.05.2020)
30. Directive (EU) 2016/2102 of the European Parliament and of the Council of 26 October 2016 on the accessibility of the websites and mobile applications of public sector bodies. [Internet]. Available from: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2016/2102/oj>. (cited 08.05.2020)
31. Law on the Protection of Persons with Disabilities. [Internet]. Available from: http://www.cdprf.org.cn/english/Resources/lawsregulations/201603/t20160303_542879.shtml. 1990. (cited 08.05.2020)
32. Rehabilitation Act of 1973. [Internet]. Available from: <https://legcounsel.house.gov/Comps/Rehabilitation%20Act%20Of%201973.pdf>. (cited 08.05.2020)
33. Basic Act on the Formation of an Advanced Information and Telecommunications Network Society. [Internet]. Available from: http://japan.kantei.go.jp/it/it_basiclaw/it_basiclaw.html. 2000. (cited 08.05.2020)
34. Konstitutsiya Rossiyskoy Federatsii = The Constitution of the Russian Federation. [Internet]. Available from: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=LAW&n=2875&fld=134&dst=100017,0&rnd=0.028310873908420575#02738691860245779>. 1993. (cited 05.08.2020). (In Russ.)
35. Federal'nyy zakon «Ob obrazovanii v Rossiyskoy Federatsii» ot 29.12.2012 №273-FZ (poslednyaya redaktsiya na 01.03.2020) = The Federal Law «On Education in the Russian Federation» dated December 29, 2012 No. 273-FZ (last revised on March 1, 2020). [Internet]. Available from: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ (cited 05.08.2020). (In Russ.)
36. Federal'nyy zakon ot 24.11.1995 g. №181-FZ «O sotsial'noy zashchite invalidov v Rossiyskoy Federatsii» = Federal Law of November 24, 1995 No. 181-ФЗ On Social Protection of Persons with Disabilities in the Russian Federation. [Internet]. Available from: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_8559/ (Date of access: 05/08/2020)
37. Postanovleniye Pravitel'stva RF ot 29.03.2019 g. № 363 «Ob utverzhdenii gosudarstvennoy programmy Rossiyskoy Federatsii «Dostupnaya sreda» = Decree of the Government of the Russian Federation of March 29, 2019 No. 363 “On approval of the state program of the Russian Federation “Accessible environment”. [Internet]. Available from: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&prevDoc=102383642&backlink=1&&nd=102544638> (cited 05.08.2020). (In Russ.)
38. Pasport Natsional'nogo proyekta «Obrazovaniye» = Passport of the National project «Education». [Internet]. 2018. Available from: <http://static.government.ru/media/files/UuG1ErcOWtjfoFCsqdLsLxC8oPFDkmBB.pdf>. (cited 05.08.2020). (In Russ.)

Сведения об авторе

Екатерина Алексеевна Косова

К.п.н., доцент, доцент кафедры прикладной математики,

Таврическая академия ФГАОУ ВО

«Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского» Симферополь, Россия

Эл. почта: lynx99@inbox.ru

Information about the author

Yekaterina A. Kosova

Cand. Sci. (Pedagogy), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Applied Mathematics

Taurida Academy of V.I. Vernadsky Crimean

Federal University,

Simferopol, Russia

E-mail: lynx99@inbox.ru