

Пловдивски университет „Паисий Хилендарски”  
Факултет по математика и информатика  
Катедра „Компютърна информатика”

---

**Светослав Христосов Енков**

**МЕТОДИКА И СРЕДСТВА ЗА ОСИГУРЯВАНЕ  
НА ИНТЕРНЕТ ДОСТЪПНОСТ ЗА ЛИЦА  
СЪС СПЕЦИАЛНИ ОБРАЗОВАТЕЛНИ ПОТРЕБНОСТИ**

**А В Т О Р Е Ф Е Р А Т**

**на дисертационен труд за присъждане  
на образователна и научна степен „доктор“**

Област на висше образование:

**4. Природни науки, математика и информатика**

Професионално направление: **4.6. Информатика и компютърни науки**

Докторска програма **Информатика**

Научен ръководител:

**проф. д.м.н. Георги Атанасов Тотков**

Пловдив, 2013 г.



Пловдивски университет „Паисий Хилендарски”

Факултет по математика и информатика

Катедра „Компютърна информатика”

---

**Светослав Христосов Енков**

**МЕТОДИКА И СРЕДСТВА ЗА ОСИГУРЯВАНЕ  
НА ИНТЕРНЕТ ДОСТЪПНОСТ ЗА ЛИЦА  
СЪС СПЕЦИАЛНИ ОБРАЗОВАТЕЛНИ ПОТРЕБНОСТИ**

**А В Т О Р Е Ф Е Р А Т**

**на дисертационен труд за присъждане на  
образователна и научна степен „доктор“**

Област на висше образование:

**4. Природни науки, математика и информатика**

Професионално направление: **4.6. Информатика и компютърни науки**

Докторска програма **Информатика**

Научен ръководител: **проф. д.м.н. Георги Атанасов Тотков**

Рецензенти: **проф. д-р Кънчо Йорданов Иванов**  
**проф. д-р Росица Желязкова Донева**

Пловдив, 2013 г.

Дисертационният труд е обсъден и насочен за защита от катедрения съвет на катедра „Компютърна информатика“ на Факултета по математика и информатика при Пловдивския университет „Паисий Хилендарски“ на 10.06.2013 г.

Дисертационният труд „Методика и средства за осигуряване на интернет достъпност за лица със специални образователни потребности“ съдържа 146 страници, от които 3 приложения от 12 страници.

Библиографията включва 51 заглавия.

Списъкът на авторските публикации се състои от 9 заглавия.

Материалите по защитата са на разположение на интересуващите се в библиотеката на Факултета по математика и информатика на ПУ „Паисий Хилендарски“, бул. „България“ № 236, Пловдив.

Защитата на дисертационния труд ще се състои на 23.09.2013 г. от 12:30 ч. в Заседателна зала (Нова сграда на Пловдивския университет, бул. „България“ № 236).

Автор: **Светослав Христосов Енков**

Заглавие: **МЕТОДИКА И СРЕДСТВА ЗА ОСИГУРЯВАНЕ  
НА ИНТЕРНЕТ ДОСТЪПНОСТ ЗА ЛИЦА  
СЪС СПЕЦИАЛНИ ОБРАЗОВАТЕЛНИ ПОТРЕБНОСТИ**

Тираж 100 бр.

Пловдив, 2013 г.

## Съдържание

<b>СЪКРАЩЕНИЯ</b> .....	3
<b>УВОД</b> .....	5
<b>АКТУАЛНОСТ НА ПРОБЛЕМА</b> .....	5
<b>ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД</b> .....	5
<b>ЕТАПИ НА ДИСЕРТАЦИОННОТО ИЗСЛЕДВАНЕ</b> .....	6
<b>КОНТЕКСТ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО.</b> .....	6
<b>СТРУКТУРА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД</b> .....	6
<b>ГЛАВА 1. ОСНОВНИ ВИДОВЕ СПЕЦИАЛНИ ПОТРЕБНОСТИ</b> .....	8
1.1 Въведение .....	8
1.2 Видове специални образователни потребности.....	8
1.3 Проблеми при възприемане на информацията от хора със СОП и алтернативи за осигуряване на достъпност .....	9
<b>ГЛАВА 2. СТАНДАРТИ, ПРИНЦИПИ И ИНСТРУМЕНТИ ЗА ОСИГУРЯВАНЕ НА ДОСТЪПНОСТ</b> .....	10
2.1 Достъпност, стандарти, принципи .....	10
2.2 Инструменти за валидация на достъпността.....	10
2.3 Специализирани средства и инструменти за достъпност.....	11
2.4 Преглед и практически тестове за достъпност на CeO aTutor и eFront .....	12
<b>ГЛАВА 3. МЕТОДИКА ЗА ДОСТЪПНОСТ НА УЕБ-САЙТОВЕ</b> .....	12
3.1 Методика - общи препоръки към принципите за достъпност.....	13
3.2 Методика за осигуряване на достъпност при нов сайт.....	15
3.3 Методика за достъпност – средства и инструменти .....	17
<b>ГЛАВА 4. ПРИЛОЖЕНИЕ НА МЕТОДИКАТА ЗА ДОСТЪПНОСТ НА УЕБСАЙТОВЕ</b> .....	18
4.1 Апробирани сайтове и шаблони в процеса на разработка на методиката .....	18
4.2 Проектиране и реализиране на достъпен дизайн в CeO в.2.0.....	19
4.3 Перспективи за развитие на CeO в.2.0.....	19
4.4 Измерване на качеството на методиката (за CeO в.2.0) .....	20
4.5 Резултати и изводи от тестването на методиката върху CeO в. 2.0	
21	
4.6 Приложения .....	24
<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b> .....	24
<b>БИБЛИОГРАФИЯ</b> .....	28

## СЪКРАЩЕНИЯ

---

АТ	– асистиращи технологии
Е-обучение	– Електронно обучение
ИКТ	– Информационни и комуникационни технологии
ПУ	– Пловдивски университет „Паисий Хилендарски”
СеО	– Система (среда, сайт) за електронно обучение
СеО в. 1.0	– Първа версия на СеО, разработена по методиката
СеО в. 2.0	– Втора версия на СеО, разработена по методиката
СОП	– Специални образователни потребности
АТАГ	– Authoring Tool Accessibility Guidelines
BEST	– Bulgarian Educational Site – сайт на ПУ за е-обучение
САРТСНА	– Completely Automated Public Turing test to tell Computers and Humans Apart
CMS	– Content Management System, Система за управление на съдържание
CSS	– Cascading Style Sheets
HTML	– HyperText Markup Language
LMS	– Learning Management System, Система за управление на учебно съдържание
PDF	– Portable Document Format
PeU	– Plovdiv e-University, Пловдивски електронен университет
SCORM	– Sharable Content Object Reference Mode
W3C	– World Wide Web Consortium
WAI	– Web Accessibility Initiative, инициатива за достъпен Уеб към W3C
WCAG	– Web Content Accessibility Guidelines, насоки на W3C за достъпност на съдържание в Уеб
WWW	– World Wide Web, Уеб
XML	– eXtensible Markup Language

## УВОД

### АКТУАЛНОСТ НА ПРОБЛЕМА

---

---

Въпреки че темата за интернет достъпност за хората със специални образователни потребности не е нова, все още голям брой сайтове, включително за електронно и дистанционно обучение, са в значителна степен „недостъпни“ за ползване от потребители със зрителни, а в някои случаи, и с двигателни увреждания. Основната причина за наличието на тези проблеми е, че на осигуряването на достъпност не се гледа достатъчно сериозно и на този процес не се отделят необходимите внимание и усилия.

### ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

---

---

**Основната цел** на дисертационния труд е да се разработят и предоставят на проектантите и програмистите методика и софтуерни средства за създаване на достъпни интернет страници в различен контекст (Портал за новини и консултиране на лица със СОП, Университетски портал, *сайтове (среду) за електронно обучение (СеО)* за лица със СОП, мобилни приложения (Android), както и нормални уеб сайтове и приложения), подходящи за използване и от лица с различни видове СОП.

За да се постигне основната цел, е нужно да бъдат решени следните **задачи**:

**Задача 1.** Изследване на функционалността на съвременните информационни технологии, методи и системи по отношение на тяхната достъпност за лица с различни специални образователни потребности (в частност при използване на уеб сайтове).

**Задача 2.** Анализ на основните принципи, стандарти и софтуерни инструменти за осигуряване и изследване на достъпността в Интернет за лица с различни СОП с цел извеждане на добри практики и създаване на методика за проектиране и програмиране на достъпни уеб сайтове.

**Задача 3.** Проектиране, реализация и тестване (в рамките на създаваната методика) на софтуерни инструменти за осигуряване на интернет достъпност в различен контекст.

**Задача 4.** Даване на препоръки в рамките на създадената методика и за конвергенция на стандартни уеб страници (конвенционален сайт) до сайт с осигурена достъпност.

**Задача 5.** Тестване и валидация на сайтовете, продукт на предложената методика, с анализ и оценка на тяхното качество (вкл. чрез провеждане на анкети сред потребители със СОП).

## **ЕТАПИ НА ДИСЕРТАЦИОННОТО ИЗСЛЕДВАНЕ**

---

---

*Постигането на основната цел* предполага провеждането на следните *етапи*:

1. запознаване с особеностите на лицата с различни видове специални образователни потребности и със стандартите за осигуряване на достъпност;
2. извеждане на добри практики и създаване на методика в помощ на проектантите и програмисти на достъпни уеб сайтове;
3. проектиране, реализация и тестване на създадената методика в различен контекст;
4. анализ на ефективността и приложимостта на методиката и експерименталните средства и посочване на насоки за тяхното усъвършенстване.

## **КОНТЕКСТ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО.**

---

---

За онагледяване на разглежданите проблеми с достъпността са избрани предимно **СеО**, като най-подходящи и най-необходими на лицата със СОП, но всички разгледани стандарти за достъпност, инструментите за валидиране и осигуряване на достъпност, както и самата методика за осигуряване на достъпност, са приложими и препоръчителни за произволен тип сайтове в интернет.

## **СТРУКТУРА НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД**

---

---

Представеният дисертационен труд се състои от: увод, четири глави и заключение, списък на използваната литература, списък на авторските публикации по темата, декларация за оригиналност и приложения. Съдържа разработена методика и инструменти за осигуряване на достъпност, както и анализ на качеството на методиката на базата на проведено анкетно изследване сред лица със СОП.

В **Глава първа** се обосновава актуалността на изследването. Представени са основните видове СОП, основните проблеми при възпри-



емането на информацията от хора със СОП и начините за преодоляването им (алтернативите за достъп до информация при отделните видове специални потребности).

В **Глава втора** са разгледани основните принципи, стандарти и средства за осигуряване на достъпност и инструментите за валидация на достъпност в интернет сайтовете. Направен е обзор на някои от съществуващите в България и чужбина СеО, тествани са за достъпност и са посочени откритите проблеми.

В **Глава трета** е изложена методиката за осигуряване на достъпност, която е основната и главна цел на настоящата разработка. Обособени са подточки за основните стъпки при осигуряване на достъпност по предложената методика, проектирането на сайт, средствата за постигане на достъпност при използване на тази методика, както и други средства за достъпност и проектиране на достъпни Интернет сайтове.

В **Глава четвърта** е описано приложението на методиката от глава 3 за изготвяне на достъпни уеб сайтове, като е обърнато внимание на следните под-етапи – достъпен дизайн, програмна реализация, добавяне на функционалност, особености на мобилната версия, тестване и валидация на достъпността, както и резултатите от тестването и валидацията на сайтовете. Изложена е подробно реализацията на примерен сайт за е-обучение на лица със СОП (СеО в.2.0), изграден с помощта на описаната методика, като е извършена и детайлна валидация, както и анализ на качеството му с помощта на анкета с лица със СОП.

В **Заключението** са систематизирани получените резултати и са изброени научно-приложните и приложните приноси на дисертационния труд. Очертани са насоките за бъдещо развитие на методиката.

Основният текст на изследването (общо 146 страници) е придружен от **3 приложения**, поместени на 12 страници, които представляват анкетите, използвани за анализ и оценка на качеството на сайта СеО в. 2.0, описан в глава 4, и в частност на методиката, която е цел на настоящия научен труд; както и изходния код на някои софтуерни инструменти, разработени или подобрени в процеса на работата по дисертационния труд.

Списъкът на **използваната литература** в дисертационния труд съдържа 51 заглавия, от които 14 на кирилица, 37 на латиница, включително и 26 уеб-базирани източници.

Списъкът на авторските публикации се състои от 9 излезли от печат заглавия. От тях 8 са публикации на български език, а 1 е на английски език.

## **ГЛАВА 1. ОСНОВНИ ВИДОВЕ СПЕЦИАЛНИ ПОТРЕБНОСТИ**

---

### **1.1 Въведение**

Понятието „специални образователни потребности” (СОП, още и специфични образователни потребности) е определено в нормативните актове на Министерството на образованието и науката. СОП могат да имат деца и възрастни, които срещат различни затруднения в обучението си поради: сензорни увреждания (нарушено зрение или увреден слух), физически увреждания, умствена изостаналост, комуникативни нарушения, специфични обучителни трудности, емоционални или поведенчески, хронични заболявания, които водят до СОП, и множествени увреждания.

За съжаление, много малка част от действащите уеб сайтове (страници и системи с различно предназначение, включително и създаваните в рамките на електронното правителство) са достъпни за хора със СОП. Трудността пред разработчиците произлиза от разнообразието на затрудненията в интернет-достъпността, предизвикани от широкия спектър на възможните заболявания и увреждания, както и честото им комбиниране (няколко различни увреждания на едно лице). Много често, решенията са само за определени групи от потребители със СОП.

Сред интернет-ресурсите за обучение особен интерес представляват системите за онлайн-обучение и по-точно системите за обучение, предоставящи възможност за управление на учебното съдържание – LMS (Learning Management System). Софтуерните компании, разработващи LMS, често пренебрегват изискванията за достъпност и не се съобразяват, че техният продукт може (и трябва да може) да бъде използван и от потребители със СОП.

### **1.2 Видове специални образователни потребности**

В тази част на дисертационния труд се разглеждат в етимологичен аспект и в светлината на достъпността до интернет СОП като умствена изостаналост, слухови увреди, зрителни затруднения, специфични нарушения на способността за учене - обучителни трудности, двигателни нарушения, множествени нарушения, комуникативни нарушения и др.

### 1.3 Проблеми при възприемане на информацията от хора със СОП и алтернативи за осигуряване на достъпност

Хората със **зрителни увреждания** всички Flash анимации, frames и други ефекти затрудняват ползването на уеб страниците. За подобряване на достъпността на хора със зрителни увреждания до тях се предлагат: **звукова книга** - електронен запис на магнитен или друг носител, който може да се прослушва от компютъра с говорещ синтезатор; **скрийнридър** - възприема информацията от екрана и я изпраща на синтезатор за звуково възпроизвеждане на текст или на Брайлов дисплей.

За да бъдат по-удобни за използване от **слабовиждащите потребители**, достъпните приложения, софтуер или уеб страници трябва да предоставят възможност за увеличаване на контролите и текста, разположени на екрана. Те също трябва да позволяват да се използват силно контрастни цветове или да предлагат осигуряване на възможности, които да позволяват на потребителите да избират подходящи за тях цветове. За да бъдат по-достъпни за слепи потребители трябва да имат клавиатурен интерфейс със звуков изход. По този начин те ще се ползват и от хората с физически увреждания. Звуковият изход трябва да съобщава за присъствието и състоянието на всички екранни контроли и да пресъздава по подходящ начин разглежданото приложение или сайт [Авторски колектив‘07].

За да се увеличи достъпността на софтуера за потребителите със **слухови увреждания**, може: всяка слухова информация да се представи визуално; да се осигури всички визуални реплики да бъдат забележими, дори ако потребителят не гледа право в екрана; важната информация да бъде прихваната от потребителското внимание, дори и чрез периферното му зрение; да се поддържат начини за представяне на звука визуално, така че да се позволи на потребителя да получава информация за всяко звуково събитие.

Особеностите при хора с **двигателни нарушения** налагат адаптационни решения като: възможности за по-лесно манипулиране на интерфейса, поднасяне на информацията максимално точна, ясна и кратка, обектите трябва да не съдържат прекалено много детайли, да бъдат опростени и с по-изчистени форми, едновременно представяне на информацията образно и звуково [Янина‘03].

За да се подобри достъпността на хора с **езикови проблеми** е необходимо: да се позволява на всички предупредителни съобщения да

останат на екрана, докато не бъдат изключени от самия потребител; да се направят и езика и инструкциите колкото е възможно по-прости и прями, както на екрана, така и в документацията; да се използва просто и логично екранно оформление. За да се повиши достъпността им, трябва да се направят програмите и сайтовете съвместими с екран-четящия софтуер.

За хората с **дислексия** подобрена достъпност може да се постигне с предоставяне на средства за избор на предпочитания шрифт; създаване на приложения, използващи софтуер за ‘четене на глас’ от екрана и за разпознаване на глас; използване на логични оформления и формати; използване на разбираеми и несложни фонове изображения зад текста; избягване на проблясващ, движещ се или анимиран текст; изброяване на линкове в съответния параграф или секция, вместо зад общия текст; описване на типа на информацията или на уеб страницата към линка, и др.

## **ГЛАВА 2. СТАНДАРТИ, ПРИНЦИПИ И ИНСТРУМЕНТИ ЗА ОСИГУРЯВАНЕ НА ДОСТЪПНОСТ**

---

---

### **2.1 Достъпност, стандарти, принципи**

В текста на дисертационния труд се изясняват основните понятия, стандарти и принципи на достъпността. Представени са понятия като електронно обучение, дистанционно обучение, осигуряване на достъпност до интернет, и пр. Обяснени са ключови положения като приоритетности (степен на достъпност), съответствия на достъпност (А, АА, ААА), 14-те основни принципа за създаване на достъпни интернет страници по WCAG 1.0, 4те принципа за създаване на достъпни интернет страници по WCAG 2.0, препоръки на WebAIM по Секция 508 от Rehabilitation Act (САЩ) и пр.

### **2.2 Инструменти за валидация на достъпността**

Инструментите за валидация помагат да се откриват слабите места в кода (ако има такива) и да се коригират. Те не само посочват грешките, но и подсказват алтернативни решения за даден проблем. При разработването или преработването на сайт, оценяването на достъпността от самото начало и по време на процеса на разработка, спомагат да се идентифицират проблемите по-рано, когато е и по-лесно да бъдат отстранени. Този дял на дисертационния труд е посветен на следните инструменти за валидация: Mozilla web developer toolbar, HTML Validator plugin, User Agent Switcher plugin, Colorblind Web Page Filter, Luminosity Colour

Contrast Ratio Analyser, LYNX Viewer, WAVE (web accessibility evaluation tool).

## **2.3 Специализирани средства и инструменти за достъпност**

### **Специализирани средства за достъпност**

За преодоляване на проблемите с достъпност до информация са разработени софтуерни и хардуерни технологии и средства, наречени **помощни технологии**. Подпомагащи софтуерни технологии са приложения за разпознаване на глас, приложения за ‘предсказване’ на думи, софтуер за правилно изговаряне, гласови синтезатори, приложения и пособия за четене, продукти с функции за достъпност, обучителни приложения, а подпомагащи хардуерни технологии са брайлови четци, брайлови принтери, брайлови дисплеи, брайлови клавиатури, екранни увеличители, специална мишка, модифицирани клавиатури, входни системи, контролирани от поглед, единични ключове, екранни клавиатури, общи входни устройства.

### **Специализирани инструменти за достъпност**

Този раздел разглежда асистиращи технологии за хора със СОП, както и насоки за разработчиците с оглед осигуряване на интернет достъпност. Сред разгледаните възможности са Софтуер за представяне на идеите, Софтуерът за предсказване на думи, Говорещите калкулатори, Менажерите на персонална информация и други.

### **Чуждият опит**

Изследван е чуждият опит в намиране на решения за специалните нужди на хората с увреждания. Специално внимание се отделя на конкретни програми за разпознаване на оптични символи, софтуерни приложения за разпознаване на глас, текст в реч, например скрийнрийдъри, програмно-апаратният комплекс „*Видимая реч 3*“, както и функционални възможности за достъпност, вградени в популярни операционни системи.

### **Българският опит**

В тази част от дисертационния труд е отделено внимание и на българския принос в усилията за достъпност за хората със СОП. Синтезаторът на говор **Betsy** и „**Bts**“, поддържащ и английски език, **Win2dos**, **Golden**, **Sadb**, **Sigsad**, софтуерните средства за озвучаване на компютърни текстове на български език като *СЛОГ* и синтезатора *SpeechLab*.

Специално внимание е отделено на първото българско Уеб приложение за виртуално консултиране и терапия на хора с различни комуникативни нарушения е ЛОГОПЕД 3.0, което предоставя на специалист-логопед средства за моделиране, създаване и прилагане на различни методики за цялостна автоматизирана терапия (разработено в ПУ с участието и на автора на настоящия дисертационен труд) [Ангелова-Сивакова'09, Арутюнян-Андропова'93, Сивакова'09, Sivakova'08, Sivakova'09, Totkov'03, Totkov'03a].

### **PeU за хора с увреждания**

PeU е една от първите среди за електронно обучение, където се правят реални опити за реализирането на система за обучение на хора с увреждания. За реализацията на част от тях се използва съществуващата тестова система към PeU 2.0, а за останалите са реализирани още 8 нови типа тестови задачи [Авторски колектив'07, Донева'98, Сомова'03]. Направено проучване показва, че задачите са подходящи и за хора с умствени, интелектуални и говорни увреждания, както и за хора с церебрална парализа.

### **2.4 Преглед и практически тестове за достъпност на CeO aTutor и eFront**

В тази част на дисертационния труд авторът анализира резултатите от проведените от него тестове на две популярни системи с отворен код за онлайн обучение: **A**Tutor [aTutor] и **e**Front [eFront]. Специално внимание е отделено на техните недостатъци и възможности за усъвършенстване с цел осигуряване на адекватна интернет достъпност за хора със СОП.

## **ГЛАВА 3. МЕТОДИКА ЗА ДОСТЪПНОСТ НА УЕБ-САЙТОВЕ**

---

---

Разработената от автора методика съдържа препоръки, принципи, средства и инструменти за осигуряване на достъпност в 2 основни контекста – при нов сайт и при модифициране на вече съществуващ сайт, който трябва да бъде направен достъпен, както и в допълнителните контексти – мобилни приложения, шаблони и отделни инструменти.

### **3.1 Методика - общи препоръки към принципите за достъпност**

Методиката изисква стриктното спазване на принципите на WCAG, затова към всеки принцип първо са посочени препоръки, които дават практически насоки и указания, извлечени в процеса на проучването и прилагането на стандартите и принципите. Тези препоръки са в помощ на използващите методиката дизайнери и проектантите. Авторът извежда и конкретни примери за всеки от принципите и е установена взаимовръзка с приоритетностите. Тук за илюстрация ще поместим само по една.

#### **Препоръки към Принцип 1:**

- За комплексно съдържание (например схема), където „alt” не осигурява цялостен текстов еквивалент, да се осигурява допълнително описание, например връзка вътре в обекта или връзка към описание на обекта.

#### **Препоръки към Принцип 2:**

- Проверка, дали комбинацията от преден и заден фон дава задоволителен контраст, когато страницата се разглежда от човек с цветен дефицит или от потребител, използващ черно бял екран (Приоритетност 2 за изображения, Приоритетност 3 за текст).

#### **Препоръки към Принцип 3:**

- Създаване на документи, валидирани до публични формални граматики (Приоритетност 2). Например, включване на декларацията на типа на документа в началото на документа, което се отнася до публикуван DTD (например, стриктен HTML 4.0 DTD).

#### **Препоръки към Принцип 4:**

- Уточняване на разширението на всяко съкращение или акроним в документа там, където първо се е появило (Приоритетност 3). Например в HTML използване на „title” атрибута на ABBR и ACRONYM елементите.

#### **Препоръки към Принцип 5:**

- За таблици с данни, които имат две или повече логични нива от заглавия на редове или колони, да се използва markup стил, който се асоциира със съдържанието на клетките или заглав-

ните клетки (Приоритетност 1). Например, в HTML да се използват THEAD, TFOOT и TBODY за групиране на редове, COL и COLGROUP за групиране на колони, също и "axis", "scope" и "header" атрибутите за описание на по-сложни отношения между данните.

#### **Препоръки към Принцип 6:**

- Да се осигури, че динамичното съдържание е достъпно, или да се осигури алтернативна презентация или страница (Приоритетност 2). Например, в HTML да се използва NOFRAMES в края на всяка рамка. За някои приложения server-side скриптовете трябва да са по-достъпни от client-side скриптовете.

#### **Препоръки към Принцип 7:**

- Освен, ако потребителските агенти не осигуряват свойството да спират авто-пренасочването, да не се използва markup за автоматично пренасочване на страниците. Вместо това, да се конфигурира web сървъра да изпълнява пренасочването (Приоритетност 2). Забележка: Елементите BLINK и MARQUEE не са дефинирани в никои W3C HTML спецификации и не бива да се използват.

#### **Препоръка към Принцип 8:**

- Да се направят програмните елементи, като скриптове и аплети, директно достъпни или съвместими с асистиращите технологии (Приоритетност 1 - ако функционалността е важна и не е представена никъде другаде, иначе Приоритетност 2).

#### **Препоръки към Принцип 9:**

- Да се осигуряват client-side карти на изображенията вместо server-side карти на изображенията, освен там, където регионите не могат да бъдат дефинирани с подходяща геометрична форма (Приоритетност 1).

#### **Препоръка към Принцип 10:**

- Не предизвиквайте появяването на нови прозорци без да информирате потребителя изрично (Приоритетност 2).

#### **Препоръки към Принцип 11:**

- Да се избягват неодобрени елементи на W3C технологиите (Приоритетност 2). Например, в HTML да не се използва нео-



добреният елемент FONT, а вместо това да се използват стилове (свойството font на CSS).

#### **Препоръки към Принцип 12:**

- Да се описват целта на рамките и какви са взаимоотношенията им една с друга, освен ако не е очевидно от заглавията им (Приоритетност 2). Например, в HTML да се използва longdesc или описателна връзка.

#### **Препоръки към Принцип 13:**

- Да се осигурява мета-информация за семантичната информация на страниците и сайтовете (Приоритетност 2). Например, да се използва RDF за указване на автора на документа, типа на съдържанието и др. Забележка: някои HTML потребителски агенти могат да построяват навигационни инструменти от взаимоотношенията между документите, описвани чрез HTML LINK елемент и “rel” или “rev” атрибути (например, rel="next", rel="previous", rel="index").

#### **Препоръки към Принцип 14:**

- Да се използва най-ясният и прост език (стил на писане), подходящ за съдържанието на сайта (Приоритетност 1). Това прави съдържанието по-лесно за четене от всеки, особено от хора, имащи проблеми с писането или когнитивни неспособности: Да се прилага текст с графика или слухови презентации, където те ще улесняват разбирането на страницата (Приоритетност 3). Да се създава стил на представянето, който е постоянен в страниците (Приоритетност 3).

### **3.2 Методика за осигуряване на достъпност при нов сайт**

За да бъде реализиран даден сайт като „достъпен сайт“, при проектирането му трябва да се обърне внимание на следните неща: достъпен дизайн, валидност на XHTML и CSS, внедряване на достъпни технологии, логическо разделение на сайта, структурно разделение на сайта.

#### **Проектиране и реализиране на достъпен дизайн**

Проектирането и създаването на достъпен дизайн е конкретна задача на по-горе спомената задача, дизайнерът трябва да се съобрази с всички критерии и принципи за достъпност, които трябва да са спазени

[Clark'02, Galan'09, Harper'08, Henry'07, Mankoff'05, Paciello'00, Sirithumgul'09, Sydik'07, WAI, WCAG1.0, WCAG2.0].

### **Определяне на логическото разделение на сайта**

Препоръчва се системата за стандартизация на размери „960 Grid System” с цел определяне на размерите на колоните в сайта и съотношението на тяхната широчина.

### **Създаване на интуитивен потребителски интерфейс**

Подредбата на елементите да следва естествените посоки на четене – от ляво на дясно и отгоре на долу, което спомага за преработка на постъпващата информация. Препоръчва се организиране и поднасяне на съдържанието на сайта в различни контейнери и таблици, целящи по-добра структура на поднесената информация и нейното по-лесно възприемане.

### **Трансформиране на дизайна в HTML и CSS код**

Избор на фиксиран или плаващ layout, с цел задаване на фиксирани или относителни размери на елементите, за да могат те да бъдат правилно показвани под различните видове резолюции. Ефектите, постигнати чрез CSS3, не се поддържат в по-старите версии на браузърите, затова за разрешаване на този проблем, се препоръчва и добавянето на стандартни CSS2 правила като тяхна алтернатива.

### **Проектиране и реализиране на мобилна версия на сайта**

За минимален размер е подходящо да се вземат 130 пиксела широчина и височина, а за максимален – 960 пиксела широчина и 640 пиксела височина. За тези цел е подходящ fluid layout, в който няма зададени фиксирани размери, а са използвани процентни съотношения.

### **Валидиране на XHTML, CSS кода и достъпността**

За валидирането на XHTML, CSS и достъпността се препоръчват следните стъпки, развити подробно в дисертационния труд:

- Тестване при изключени CSS стилове
- Тестване при изключени изображения
- Тестване под различни резолюции
- Тестване под различни браузъри
- Тестване за валидност на HTML кода
- Тестване за валидност според стандартите на WAI
- Тестване за валидност според стандартите на Section 508
- Тестване за валидни линкове

- Тестване за видимостта на елементите
- Проверка на контраста
- Тестване за преглед под текстови браузър
- Тестване за валидност на достъпността

### **3.3 Методика за достъпност – средства и инструменти**

За да се повишава достъпността на даден сайт, по създаваната методика са подбрани, подобрени и апробирани следните програмни инструменти и средства:

#### **Виртуална клавиатура**

Това решение ще помага на хора, които не могат да ползват клавиатура, поради моторно-двигателни проблеми и са принудени да работят само с мишка или алтернативно посочващо устройство.

#### **Вграждане на „Достъпни клавиши“**

Предоставя се достъп до менюто и основните функции на сайта чрез клавиатура за потребители, които не могат да използват мишка или друго устройство. Достъпът се реализира, като към желания елемент в HTML кода (a, area, button, input, label, legend и text area) се добавя атрибута “accesskey” [AccessKeys].

#### **TinyMCE редактор**

TinyMCE е платформено–независимо уеб базирано приложение от тип WYSIWYG, което може в реално време да прави промени по текста в полетата от тип <text field>. Този инструмент отговаря на изискванията за достъпност, лесен е за инсталиране и приятен за ползване [TinyMCE].

#### **Tab индексиране**

Желателно е да се използва Tab индексиране за достъп до важните функционалности в активната страница. По този начин се избягва фокусирането върху информацията с по-малка важност и навигацията в сайта става по-бърза.

#### **Достъпен CAPTCHA код**

Във формите за регистриране на нови потребители е добре да се добави CAPTCHA код с цел предотвратяване на SPAM регистрации. Предложеният код е достъпен, осигурен е аудио запис на генерираната дума, който ще бъде полезен за хората с проблеми в зрението.

## **Инструменти за подпомагане на достъпността, реализирани с jQuery плъгини**

Дисертационният труд разглежда три примера за използване на jQuery - виртуална клавиатура, екранна лупа и превключвател на стилове.

## **ГЛАВА 4. ПРИЛОЖЕНИЕ НА МЕТОДИКАТА ЗА ДОСТЪПНОСТ НА УЕБСАЙТОВЕ**

---

Разработената от автора методиката за осигуряване на Интернет достъпност е приложена и изпробвана в различни типове контекст – 4 сайта (два с използването на готов CMS и два със собствен LMS), един шаблон за CMS, едно мобилно приложение за Android и една имплементация на вграждане на достъпност в готов сайт (университетски портал). Получените резултати са използвани за подобряване на методиката и на препоръките, които са съществена част от нея.

### **4.1 Апробирани сайтове и шаблони в процеса на разработка на методиката**

Описват се апробираните сайтове и шаблони, създадени с водещо участие на автора на дисертационния труд, като се посочват и идентифицираните недостатъци и възможности за развитие:

- Портал за информация и консултиране на лица със СОП DisabilityBG
- Портал за информация за лица със СОП „Портал за хора с увреждания“
- Добавка (модул) към Joomla за осигуряване на достъпност на съществуващ произволен сайт
- СеО за лица със СОП, СеО в. 1.0 (ниво на достъпност от АА до ААА според WAI стандартите)
- Портал на Пловдивския университет - подобряване на достъпността на съществуващия сайт <http://accessibility.uni-plovdiv.bg>
- Мобилно приложение **m-Moodle** за Android
- **СеО за лица със СОП, СеО в. 2.0** (<http://www.accessibility-bg.com/> ниво на достъпност от АА до ААА според WAI стандартите) в две версии: десктоп и мобилна.

## **4.2 Проектиране и реализиране на достъпен дизайн в СеО в.2.0**

В този раздел на дисертационния труд подробно се разглежда проектирането и осъществяването на достъпен дизайн в *СеО в.2.0*.

## **4.3 Перспективи за развитие на СеО в.2.0**

Част от функционалностите, които могат да бъдат добавени, са:

1. Възможност за настройване на интерфейса на приложението според нуждите на потребителя, цветове, позиция на елементи и контейнери.
2. Интегриране на Open Social и използване на приложения от социални мрежи.
3. Създаване на работни групи с което да се улесни работата в екип.
4. Създаване на речници към уроците.
5. Изграждане на системата за комуникация между потребителите. Изпращане на лични съобщения и чат в реално време.
6. Възможност за следене на урок и курс. Ако бъдат направени някакви промени върху урока или курса потребителя да бъде уведомен чрез лично съобщение или email.
7. Система за оценяване на урок, която да дава възможност на потребителите да оценяват даден урок по десетобалната система по различни критерии като трудност, яснота и др.
8. Изграждане на SCORM модул, който позволява вмъкването на вече готови уроци от други учебни системи. Това включва и чуждоезични курсове, тъй като базата данни използва Unicode encoding, който позволява вмъкването на данни в базата, написани на други езици.
9. Поддръжка на мултиезичност, което позволява на хора от цял свят да се възползват от системата за обучение. В CodeIgniter е предвидено използването на езикови файлове и изграждането на тази функционалност се улеснява.

Средата за е-обучение има голям потенциал за развиване и усъвършенстване, защото е модулно ориентирана и лесно могат да се изграждат и добавят нови модули и функционалност. Част от функционалността, която се планира да бъде добавена е:

1. Потребителска система за изграждане на шаблони към страницата, която ще дава възможност да се персонализира изгледът на системата от потребителя според неговите желания;

2. Добавяне на дискуссионен форум към сайта с възможност за добавяне на аудио-видео съобщения, което ще дава по-голяма свобода на потребителите за обсъждане на материалите по сайта.
3. Система за оценяване на уроците, която да дава възможност на обучаемите да оценяват даден урок с цел обратна връзка;
4. Подобряване на курсовете – абонамент за курс (набор от уроци), задания към уроците (тестова система);
5. Изграждане и интегриране на SCORM-модул, който позволява вмъкването на готови уроци от други LMS (вкл. чуждоезични, защото базата данни използва Unicode encoding), както и експортирането на уроци от настоящата към други системи.

#### **4.4 Измерване на качеството на методиката (за СеО в.2.0)**

За създаденото приложение (уеб сайт) качеството трябва да се дефинира като степента, на която системата отговаря на потребителските нужди или очаквания. Определянето на качеството на създаденото приложение се свежда до определяне на неговата достъпност за хора с увреждания.

Има различни *начини за оценяване на качеството* на софтуерна система. Авторът е избрал модела на качество на софтуер, описан от Манева и Ескенази [Манева и др., 2001] поради неговата по-голяма популярност в България. В този модел *качеството* се разглежда като йерархична структура:

В дисертационния труд са представени подробно съответните дескриптори.

Факторите, които избираме за сайта, са: използваемост, разбираемост, надеждност, удобство за ползване, пълнота, ефективност, коректност.

Всеки фактор се определя от няколко критерия. За определяне стойностите на оценъчните елементи за факторите авторът избира от наличния богат инструментариум социологическия метод за получаване на информация, а именно стойностите се получават чрез разработването на специални въпросници.

За целта авторът на дисертационния труд създава два въпросника - съответно за потребители с увреждания и специалисти по достъпността, поместени в Приложенията към дисертационния труд.

Следва събиране на информация за самия сайт и неговата достъпност. Въпросникът за потребители е насочен към определянето на достъпността до всеки елемент на сайта.

Въпросите във въпросника са от следните групи критерии: *научаемост* (дали лесно се управлява системата, реализират ли се задачите лесно, съществува ли помощна информация по екрана, разбираеми ли са командите), *екран* (ясно ли е организирана информацията по екрана), *терминология* (дали шрифта и размера му са разбираеми, дали използваните термини са разбираеми), *система* (бърза ли е системата, надеждна ли е, проявяват ли се грешки и лесно ли се оправят), както и критериите за достъпност.

Част от въпросите целят проверка на грешки, които да се поправят, и по-този начин да се усъвършенства системата.

В дисертационния труд са изложени подробни описания на администрирането на въпросниците при лица със СОП от гр. Пловдив и обработените резултати. Пълният текст на анкетите е поместен в приложенията към дисертационния труд.

#### **4.5 Резултати и изводи от тестването на методиката върху СеО в. 2.0**

Целта на въпросника е да се оцени достъпността на сайта <http://www.accessibility-bg.com/> - (потребител: test, парола: test).

Всички изследвани лица са направили регистрация в сайта, след което са попълнили анкетата, която им е била предоставена.

От изследваните участници 67% са жени. Всички са безработни. По професия има графичен дизайнер и музикален и вокален педагог. Изследваните потребители притежават следните увреждания: детска церебрална парализа, зрителни затруднения, зрително-слухови затруднения, кокоша слепота, слухово увреждане и други.

Само един от потребителите притежава квалифицирани познания по информатика, останалите не притежават такива познания.

Само двама използват помощни технологии от типа: мишка, клавиатура и Jaws for Windows.

Всички отразяват, че сайтът е достъпен. По отношение на степента на достъпност, повечето смятат, че е достъпен в степен 3, при скала на достъпност от 0 до 4.

50% смятат, че съществува поне един компонент, който не е достъпен. Някои споменават компонента за търсене.

83% са се регистрирали лесно в сайта. Всички лесно успяват да влизат в профила си.

Всички смятат, че със сайта се работи лесно като цяло и ако искат, да направят нещо в сайта, им е ясно как да го направят. 67% смятат, че лесно се навигира в сайта, за останалите това не е лесно. 83% смятат, че лесно се открива търсената информация на екрана.

67% смятат, че Captcha кодът е разбираем. Такъв процент от анкетираните слепи потребители успяват да чуят аудио записа, но са на мнение, че не е добър – за съжаление, системата, използвана в момента, е публична и нямаме контрол над нея.

Оказва се, че менюто е достъпно за 83% от анкетираните.

Всички смятат, че сайтът се зарежда бързо и не блокира по време на работа.

За 83% от участниците в проучването информацията на екрана е ясно организирана.

Всички смятат, че цветовата гама, цветовият контраст и дизайна са добри.

Всички смятат, че четимостта на текста е приемлива и разбират функционалната цел на бутоните, текстовите полета и другите контроли. Обаче 83% лесно различават бутоните и текстовите полета в интерфейса.

83% смятат, че съществува виртуална клавиатура и че е достъпна, т.е. само 17% не успяват да я открият. 33% откриват проблеми с виртуалната клавиатура.

Всички смятат, че има бързи клавиши за достъп както и легенда за работа с тях.

Всички смятат, че не се изискват много усилия при работа със сайта. Това не се отнася обаче за календара със събитията. 17% смятат, че с него се работи трудно. Всички смятат, че е достъпен и 33% смятат, че не е ефективен.

83% смятат, че:

- Шрифтът в сайта лесно се чете;
- Сайтът изглежда привлекателно;
- Лесно се вижда на пръв поглед какви са възможностите на сайта.



Половината от участниците смятат, че няма възможност за промяна на размера на текста, а 67% - че няма възможност за промяна на шрифта.

**Препоръките**, които дават потребителите, са свързани с:

- Captcha кодът – не се разбира достатъчно добре;
- Аудио записа на Captcha кода – записът продължава да се просвирва, дори след затворен браузър; аудио записът не се разбира дори и от нормално чуващ човек, има фонен шум;
- Неправилно са изписвани някои думи в alt-таговете;
- Легендата с бутоните – обикновено се поставя в началото като навигационна лента, която дава достъп до различните секции на страницата. Текстът към някои от линковете е понякога излишно подробен, което не пречи особено, но и не помага. Бутоните за влизане и регистрация са направени като линкове и при работа с екранен четец изискват двойно натискане, което може да се извърши само, ако човек знае, че е нужно.
- Не се зареждат бутоните с главните менюта;
- Предимно при недостъпността на някои сайтове до текстови или графични елементи, поради различния тип форматиране, Java script-ове, затрудняващи достъпа, както и всеки тип оформление, който не позволява пълен достъп до информацията. Например, някои уеб дизайнери не се съобразяват, че менютата и категориите се повтарят, че информацията е подредена понякога в такъв вид че на един ред се оказва както елемент от навигационното меню, така и информацията, която е отляво или отдясно на навигационното меню. Сайтовете трябва да бъдат направени максимално достъпни, така че екранните четци да успяват да четат информацията последователно и без повторение на вече чута такава. Нека да са максимално изчистени и опростени и удобни за навигация.
- Повтарят се менютата, което е досадно за незрящия потребител!
- Да се въведат хединги и различни номера на хедингите, защото незрящият потребител прескача с тяхна помощ към един или друг обект на сайта.

Нека отбележим, че доста от препоръките в анкетата (в полетата за свободен коментар) се отнасят изобщо за сайтовете в Интернет, не само за тествания сайт на СеО в.2.0.

## 4.6 Приложения

Приложенията включват подробна информация за използваните анкети и софтуерен код.

- Въпросник за достъпност (за потребители със СОП)
- Въпросник за достъпност (за разработчици и специалисти)
- Изходни кодове (Код 1 - Виртуална клавиатура с jQuery; Код 2 – Екранна лупа с jQuery; Код 3 – Превключвател на стилове с jQuery)

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

---

---

В разгледания дисертационен труд е показано, че осигуряването на достъпност в интернет сайтовете, става все по-важен и значим фактор при създаването на уеб сайтове, не само когато става въпрос за потребители със специфични потребности, но и за такива с по-стари компютри, операционни системи и браузъри.

Създадената система за обучение в контекст „нов сайт“ – СеО в.2.0 дава възможност на лица със СОП да се учат наравно с другите и потвърждава използваемостта на предложената методика.

## АПРОБАЦИЯ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД

### Научно-изследователски проекти

1. Съвременни методи, средства и технологии в диагностиката, консултирането и обучението на лица с увреждания, ВУ-ОХН-14 (Фонд „Научни изследвания“ - МОМН), 2005-2009.
2. Моделиране на учебните процеси и управление на проекти за е-обучение, ВУ-МИ-203 (Фонд „Научни изследвания“ - МОМН), 2006-2010.
3. Автоматизирано генериране на метаданни за спецификации и стандарти на е-документи, D002-308 (Фонд „Научни изследвания“ - МОМН), 2008-2011.

## Публикации

1. Сивакова В., Г. Тотков, С. Енков, Т. Терзиева, Съвременни технологии и методи в диагностиката, консултирането и обучението на лица със специфични образователни потребности, 3-та национална конференция с международно участие по е-обучение във

- висшето образование, стр. 362-381, 15-17 май 2009, Свищов, 2009, ISBN 978-954-23-0487-6.
2. Ангелова-Сивакова В., Г. Тотков, С. Енков, Електронна терапия и корекция на заекването, Национална конференция „Образованието в информационното общество“, Асоциация „Развитие на информационното общество“, 27-28 май 2010, гр. Пловдив, стр. 125-132, ISSN: 1314-0752.
  3. Енков С., Г. Тотков, С. Господинов, В. Кирева, Е-обучение за лица със специални образователни потребности, Национална конференция "Образованието в информационното общество", Пловдив, 27-28 май 2010, стр. 133-140, ISSN: 1314-0752.
  4. Тотков Г., С. Енков и колектив, Е-обучението в информационното общество: технологии, модели, системи, достъпност и качество (под ред. на Г. Тотков), Пловдивско университетско издателство, Пловдив, 387 стр., 2010, монография - съватор , глава 3 - стр. 155-197, ISBN: 978-954-423-651-9.
  5. Шотлеков И., С. Енков, Софтуерни средства за разработване на уеб базирани дидактически материали за обучение по ИТ, Сборник доклади на VII научна конференция „Мениджмънт и предприемачество“, 22-23 октомври 2010, Пловдив, България, стр. 148-153, ISSN: 1313-9460.
  6. Enkov S., I. Shotlekov, Approaches to Building Websites for Training People with Special Education Needs, Proceedings of the Anniversary International Conference, Research and Education in Mathematics, Informatics and their Applications, December 10-12, 2010, Plovdiv, Bulgaria, pp. 411-418, ISBN: 978-954-423-648-9.
  7. Енков С., Сравнение на две реализации на портал за е-Обучение на лица със СОП, IV Национална Научна Конференция 2011, Федерация „Наука и Висше Образование“ при Пловдивски ВУЗ, СУБ-Пловдив, стр. 141-146, 30.04.2011, ISSN: 978-954-9449-44-0.
  8. Рачовски Т., Г. Тотков, С. Енков, Мобилно управление и администриране на е-Обучение в Moodle, IV Национална Научна Конференция 2011, Федерация „Наука и Висше Образование“ при Пловдивски ВУЗ, СУБ-Пловдив, стр. 117-121, 30.04.2011, ISSN: 978-954-9449-44-0.

9. Енков С., С. Господинов, В. Кирева, Разширение на портал за е-Обучение на лица със СОП, Сборник доклади на IV национална конференция „Образованието в информационното общество“, 26-27 май 2011, Пловдив, стр. 259-266, ISSN 1314-0752.

#### **Доклади на научни форуми:**

1. Юбилейна Научна Конференция с международно участие „Науката, образованието и времето като грижа“, 30.11.2007-1.12.2007, Смолян.
2. Семинар по проект МИ-203 НФНИ „Моделиране на учебните процеси и управление на проекти за е-обучение“, тема на презентацията „Изграждане на портал за хора с увреждания“, 16.04.2009, ИМИ-БАН, София.
3. 3-та национална конференция с международно участие по е-обучение във висшето образование, 15-17.05.2009, Свищов.
4. Семинар по проект МИ-203 НФНИ „Моделиране на учебните процеси и управление на проекти за е-обучение“, тема на презентацията „Сайт за обучение за хора с проблеми“, 11.05.2010, ЮЗУ, Благоевград.
5. III Национална конференция „Образованието в информационното общество“, Асоциация Развитие на информационното общество, 27-28 май 2010, Пловдив.
6. VII Научна Конференция „Мениджмънт и предприемачество“, 22-23.10.2010, Пловдив.
7. Anniversary International Conference, Research and Education in Mathematics, Informatics and their Applications REMIA-2010, 10-12.12.2010, FMI, Plovdiv.
8. IV Национална Научна Конференция 2011, Федерация „Наука и Висше Образование“ при Пловдивски ВУЗ, СУБ-Пловдив, 30.04.2011, Пловдив.
9. IV национална конференция „Образованието в информационното общество“, Асоциация Развитие на информационното общество, 26-27.05.2011, Пловдив.

#### **Забелязани цитирания**

Оригинали:

1. Тотков Г., С. Енков и колектив, Е-обучението в информационното общество: технологии, модели, системи, достъпност и качество (под ред. на Г. Тотков), Пловдивско университетско издателство, Пловдив, 387 стр., 2010, монография - съавтор , глава 3 - стр. 155-197, ISBN: 978-954-423-651-9. Открити са **16** цитирания.
2. Shotlekov, I., S. Enkov, Software tools for developing web-based teaching materials for training in IT, Proc. of the 7th Conference on Management and Entrepreneurship, 22-23 October 2010, Plovdiv, Bulgaria, 148-153, ISSN 1313-9460. Открито е **1** цитиране.

## **ОСНОВНИ ПРИНОСИ НА ДИСЕРТАЦИОННИЯ ТРУД**

Основните *научно-приложни и приложни приноси* на изследването са свързани с предложената методика. С нейна помощ всеки един ново-разработван или вече готов сайт може да стане достъпен за хора със СОП. Специалистите могат да използват методиката при разработването на своите сайтове от нулата, за да ги направят по-достъпни. По този начин лицата със СОП ще получават облекчен достъп до повече информация в Интернет.

### **Научно-приложни приноси**

Създадена е методика (набор от препоръки, правила, инструменти и съвети) за осигуряване на достъпност в интернет сайтове в различен контекст.

### **Приложни приноси**

1. Изследвана е функционалността на съвременните ИКТ по отношение на достъпността и използваемостта от лица със СОП. Проучени са основните видове СОП и начините за решаване на проблемите им при достъп до информационни ресурси в Интернет.
2. Извършени са практически анализ, проучване и подбор на принципите и стандартите за осигуряване на достъпност на WAI – WCAG 1.0 и 2.0 и са изведени практически препоръки за тяхното използване и прилагане във вид на методика.
3. Създадената методика е използвана за изграждането (или подобряването) на реални сайтове и инструменти – порталът на Плов-

дивския университет, портали за обучение и консултиране на лица със СОП, СеО за лица със СОП, мобилен сайт за обучение с Android, модул за достъпност за Joomla и др.

4. Проведен е анализ (анкета) сред потребители със СОП, показващ практическата приложимост и валидация на създадената методика.

## БЛАГОДАРНОСТИ

*Особена благодарност дължа на проф. д.м.н. Георги Тотков за подкрепата и препоръките му, оказани ми през целия период на работата върху дисертационното изследване.*

*Сърдечно благодаря на колегите от ФМИ, Педагогическия факултет на ПУ и Асоциация „Мария Кюри“, с които работихме ползотворно и успешно по проект ВУ-ОХН-14 по проблемите на лицата със СОП.*

---

---

## БИБЛИОГРАФИЯ

### *Книги и статии*

- [Авторски колектив'07] Авторски колектив, *Съвременни методи, средства и технологии в диагностиката, консултирането и обучението на лица с увреждания*, Университетско издателство „Паисий Хилендарски“, Пловдив, 2007, ISBN 978-954-423-375-4.
- [Арутюнян-Андропова'93] Арутюнян-Андропова Л., Как лечить заикание. Методика устойчивой нормализации речи. Москва: Эребус, 1993. стр. 3-103. ISBN 5-86335-001-6.
- [Донева'98] Донева Р., Е. Сомова, Г. Тотков, Парадигми на теста, 21 Международна конференция „Информационни и комуникационни технологии и програмиране“, София, 9-13 юни 1998, стр. 155-162.
- [Левтерова-Гаджалова'02] Левтерова-Гаджалова Д.. Актуални проблеми на специалното образование, Университетско издателство „Паисий Хилендарски“, Пловдив, 2002.
- [Левтерова'05] Левтерова, Д. Консултиране при обучителни трудности. Университетско издателство „П. Хилендарски“, Пловдив, 2005.

- [**Сивакова'09**] Сивакова, В., Възможности на виртуалното пространство за диагностика и консултиране на хора с увреждания, Сборник научни изследвания, ISBN 978-954-423-494-2 изд. Пловдивски университет "Паисий Хилендарски", 2009, Пловдив, стр. 9-15.
- [**Сомова'03**] Сомова Е., Г. Тотков, ReU 2.0 – платформа за виртуално обучение на пловдивските висши училища, Научно-практическа конференция „Новите технологии в образованието и професионалното обучение“, София, 2003.
- [**Тотков'07**] Тотков, Георги, Росица Донева, М. Даскалова, Даниел Денев. Съвременни методи, средства и технологии в диагностиката, консултирането и обучението на лица с увреждания. 2007, Университетско издателство „Паисий Хилендарски“, с. 25-40.
- [**Цоков'07**] Цоков, Галин, Огнян Койчев. Съвременни методи, средства и технологии в диагностиката, консултирането и обучението на лица с увреждания. 2007, Университетско издателство „Паисий Хилендарски“, Авторски колектив, с.43-63.
- [**Янина'03**] Янина А., П. Павлов, П. Стойков, Х. Исмаил, Т. Зафирова-Малчева, Информационни и комуникационни технологии за хора в неравностойно положение, Международна конференция „Информационни и комуникационни технологии за хора в неравностойно положение“, Габрово, 5-9 март 2003.
- [**Cole'07**] Cole, J.R. Using Moodle: Teaching with the Popular Open Source Course Management System, 2007.
- [**Clark'02**] Clark J. Building Accessible Websites. New Riders Press'02, ISBN: 073571150X Electronic version available at <http://joeclark.org/book/sashay/serialization/> (последно посетен 08.06.2013).
- [**Galan'09**] Galan, J. et al. User test demonstration: real experiences in measuring web accessibility needs for people with disabilities and elderly. In Proc. of the 2009 Int. Cross-Disciplinary Conference on Web Accessibility (W4A), Madrid, Spain, April 20 – 21 2009, pp. 93-95.
- [**Harper'08**] Harper S., Y. Yesilada. Web Accessibility: A Foundation for Research. Springer, 2008. ISBN 1848000499, 9781848000490.
- [**Henry'07**] Henry, Sh. Just Ask: Integrating Accessibility Throughout Design. Madison, WI: ET\Lawton'07. ISBN 978-1430319528,

Electronic version available at  
<http://www.uiaccess.com/accessucd/>

- [Mankoff'05]** Mankoff, J et al. Is your web page accessible?: a comparative study of methods for assessing web page accessibility for the blind. In Proc. of the SIGCHI conference on Human factors in computing systems CHI 2005, April 2-7, 2005, Portland, Oregon, USA. pp.41-50.
- [Paciello'00]** Paciello M. Web Accessibility for People with Disabilities. CMP Books'00, ISBN 1-929629-08-7.
- [Rice'06]** Rice, W. Moodle E-Learning Course Development: A complete guide to successful learning using Moodle, 2006.
- [Sirithumgul'09]** Sirithumgul P. et al. Quantitative evaluation for web accessibility with respect to disabled groups. In Proc. of the 2009 Int. Cross-Disciplinary Conference on Web Accessibility (W4A), Madrid, Spain, April 20 – 21, 2009, pp. 136-141.
- [Sivakova'08]** Sivakova V., T. Terzieva, G. Totkov, A Software System for Speech Therapy and Voice Quality Improvement, Int. Conf. on Computer Systems and Technologies, CompSysTech'08, 12-13 June 2008, Gabrovo, IV.3-1 - IV.3-6.
- [Sivakova'09]** Sivakova V., G. Totkov, T. Terzieva, LOGOPED 2.0: Software System for E-consulting and Therapy of People with Communicative Disorders, ACM International Conference Proceeding Series; Vol. 433, Proc. of the 10th International Conference on Computer Systems and Technologies and Workshop for PhD Students in Computing 2009, Rousse, Bulgaria, June 18-19, 2009.
- [Sydik'07]** Sydik J. Design Accessible Web Sites: 36 Keys to Creating Content for All Audiences and Platforms. Pragmatic Programmers, 2007, ISBN: 978-1-93435-602-9.
- [Totkov'03]** Totkov G. Virtual Learning Environments: Towards New Generations, Proceedings of the Intern. Conf. of Computer Systems and Technologies (e-learning), Sofia, Bulgaria'-20 June'03, P.2-1 – P.2-9.
- [Totkov'03a]** Totkov, G., V. Angelova. On Bulgarian Text-to-speech System.- In: Proceeding of the Intern. Conf. ICT&P '2003, Varna, 23-26 June 2003, p.p. 89-95.
- [Wild'08]** Wild, I. Moodle Course Conversion: Beginner's Guide, 2008.

### *Интернет сайтове*



- [**ДостъпностНПО**] Кратко ръководство за достъпност,  
<http://www.ngo-bg.org/article37.html> (последно посетен  
08.06.2013)
- [**НацМрежа**] Национална мрежа за хора с увреждания,  
<http://network-hv.com> (последно посетен 08.06.2013)
- [**AccessKeys**] Стандартни клавишни комбинации  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Access\\_key](http://en.wikipedia.org/wiki/Access_key) (последно посетен  
08.06.2013)
- [**AndroidKSOAP**] KSOAP for Android,  
<http://code.google.com/p/ksoap2-android/> (последно посетен  
01.06.2011).
- [**AndroidSDK**] SDK for Android,  
<http://developer.android.com/sdk/index.html> (последно посетен  
01.06.2013)
- [**aTutor**] Система aTutor, <http://www.atutor.ca/atutor/> (последно по-  
сетен 08.06.2013)
- [**CodeIgniter**] Фреймуърк CodeIgniter,  
[http://codeigniter.com/user\\_guide/](http://codeigniter.com/user_guide/) (последно посетен  
08.06.2013)
- [**ColorFilter**] Филтър за избор на цветове,  
<http://colorfilter.wickline.org/> (последно посетен 08.06.2013)
- [**ContrastAnalyzer**] Анализатор на контраста,  
<http://juicystudio.com/services/luminositycontrastratio.php> (последно  
посетен 08.06.2013)
- [**CSS1**] "CSS, level 1 Recommendation", B. Bos, H. Wium Lie, eds.,  
17 December 1996, revised 11 January 1999.  
<http://www.w3.org/TR/REC-CSS1> (последно посетен  
08.06.2013)
- [**CSS2**] "CSS, level 2 Recommendation", B. Bos, H. Wium Lie, C.  
Lilley, and I. Jacobs, eds., 12 May 1998.  
<http://www.w3.org/TR/REC-CSS2> (последно посетен  
08.06.2013)
- [**CSS3**] "CSS, level 3 Roadmap", B. Bos,  
<http://www.w3.org/TR/2001/WD-css3-roadmap-20010523/> (последно  
посетен 08.06.2013)
- [**DetectMobile**] Код за разпознаване на мобилен браузър,  
<http://detectmobilebrowsers.mobi> (последно посетен 08.06.2013)
- [**DOM1**] "Document Object Model (DOM) Level 1 Specification", V.  
Apparao, S. Byrne, M. Champion, S. Isaacs, I. Jacobs, A. Le Hors,  
G. Nicol, J. Robie, R. Sutor, C. Wilson, and L. Wood, eds., 1  
October 1998. <http://www.w3.org/TR/REC-DOM-Level-1> (последно  
посетен 08.06.2013)

- [**eFront**] Система eFront, <http://www.efrontlearning.net/> (последно посетен 08.06.2013)
- [**HTML40**] "HTML 4.0 Recommendation", D. Raggett, A. Le Hors, and I. Jacobs, eds., 17 December 1997, revised 24 April 1998. <http://www.w3.org/TR/REC-html40> (последно посетен 08.06.2013)
- [**Moodle2**] Moodle 2.0 документация, [http://docs.moodle.org/20/en/Main\\_Page](http://docs.moodle.org/20/en/Main_Page) (последно посетен 08.06.2013)
- [**OpenMobile**] Open Mobile, <http://oro.open.ac.uk/23376/2/mLearn2010PosterA1.pdf> (последно посетен 01.06.2013)
- [**SpeechLab**] SpeechLab 2,0 Синтезатор на български език, <http://www.bacl.org/speechlabbg.html> (последно посетен 08.06.2013)
- [**TinyMCE**] Текстов редактор tinyMCE, <http://tinymce.moxiecode.com/> (последно посетен 08.06.2013)
- [**UsagejQuery**] <http://trends.builtwith.com/javascript/jquery> (последно посетен 08.06.2013)
- [**VirtualKeyboardJS**] JavaScript Виртуална клавиатура, <http://www.greywyvern.com/code/javascript/keyboard> (последно посетен 08.06.2013)
- [**WAI**] Инициатива за Интернет достъпност WAI, <http://www.w3.org/TR/WAI> (последно посетен 08.06.2013)
- [**WCAG1.0**] Принципи за достъпност WCAG 1.0, <http://www.w3.org/TR/WAI-WEBCONTENT> (последно посетен 08.06.2013)
- [**WCAG2.0**] Принципи за достъпност WCAG 2.0, [www.w3.org/TR/WCAG](http://www.w3.org/TR/WCAG) (последно посетен 08.06.2013)
- [**WEBAIM508**] Изисквания по Section 508 <http://webaim.org/standards/508/checklist> (последно посетен 08.06.2013)