

УДК 004.021

Р. А. Бушуев, А. В. Девяткин, Д. А. Зыков, В. М. Шоскальне  
Московский государственный технический университет им. Н. Э. Баумана, г. Москва, Россия  
105005, 2-я Бауманская ул., д. 5, стр. 1, г. Москва, Россия

## ПРИМЕНЕНИЕ МИВАРНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ПРАВИЛ ДЛЯ САЙТА ДЛЯ ЛЮДЕЙ С НЕДОСТАТКАМИ ПО ЗРЕНИЮ

R. A. Bushuev, A. V. Devyatkin, D. A. Zykov, V. M. Shoskalne  
Moscow State Technical University N. E. Bauman, Moscow, Russia  
105005, 2nd Baumanskaya St., 5, building one, Moscow, Russia

## APPLICATION OF MIVAR DATABASES AND SITE RULES FOR PEOPLE WITH VISUAL DISABILITIES

Р. А. Бушуєв, А. В. Девяткин, Д. А. Зиков, В. М. Шоскальне  
Московский державний технічний університет ім. Н. Е. Баумана, м. Москва, Росія  
105005, 2-я Бауманська вул., Буд. 5, стр. 1, м. Москва, Росія

## ЗАСТОСУВАННЯ МИВАРНИХ БАЗ ДАНИХ І ПРАВИЛ ДЛЯ САЙТУ ДЛЯ ЛЮДЕЙ З ВАДАМИ ПО ЗОРУ

Статья посвящена проблеме реабилитации инвалидов, в том числе и взаимодействия слабовидящих и незрячих людей с ЭВМ. Существующие решения, называемые ассистивными технологиями, позволяют частично устранить социальный барьер информационного пространства. В статье отражено создание доступной программной среды, использование которой не будет вызывать непонимание как у людей с проблемами зрения, так и без них. В связи с этим было принято решение использования КЭСМИ – конструктор экспертных систем миварный. Инструмент для создания моделей знаний, с неограниченным количеством связей, параметров и отношений, обладающий логическим выводом.

**Ключевые слова:** миварные базы данных, AudCat, мивар, миварные сети, Разуматор, Wi!Mi.

The article is devoted to the problem of rehabilitation of disabled people, including the interaction of visually impaired and blind people with computers. Existing solutions, called assistive technologies, can partially eliminate the social barrier of the information space. The article reflects the creation of an accessible software environment, the use of which will not cause misunderstanding for people with or without vision problems. In this regard, it was decided the use of CASMI designer of expert systems mivar. A tool for creating knowledge models with an unlimited number of relationships, parameters, and relationships, with logical output.

**Keywords:** mivar databases, AudCat, mivar, mivar networks, Reasoner, Wi!Mi.

Статтю присвячено проблемі реабілітації інвалідів, в тому числі і взаємодії людей з вадами зору та незрячих людей з ЕОМ. Існуючі рішення, звані допоміжні технології, дозволяють частково усунути соціальний бар'єр інформаційного простору. У статті висвітлено створення доступної програмного середовища, використання якої не буде викликати незрозуміння як у людей з проблемами зору, так і без них. У зв'язку з цим було прийнято рішення використання КЕСМІ - конструктор експертних систем миварний. Інструмент для створення моделей знань, з необмеженою кількістю зв'язків, властивостей і стосунків, що володіє логічним висновком.

**Ключові слова:** миварному бази даних, AudCat, мивар, миварному мережі, Разуматор, Wi! Mi.

## Введение

Сегодня тема доступности компьютерных технологий для людей с ограниченными возможностями по зрению медленно, но верно, набирает популярность. Это связано с развитием и проникновением информационных технологий во все сферы современного общества.

Вопреки данному факту, актуальной остается проблема реабилитаций инвалидов, в том числе и взаимодействия слабовидящих и незрячих людей с ЭВМ. Существующие решения, называемые ассистивными технологиями, позволяют частично устранить социальный барьер информационного пространства.

Обобщение научного и практического опыта в сфере работы с инвалидами по зрению показало, что для разрушения данного барьера нужен комплексный подход [1], включающий всевозможные реабилитационные средства и программные обеспечения.

Одной из больших проблем является отсутствие каких-либо требований по адаптации интерфейсов сайтов для слабовидящих людей. Опираясь на большой опыт создания веб-сайтов, было принято решение ориентироваться на требование ГОСТа Р 52872-2012 «Интернет-ресурсы. Требования доступности для инвалидов по зрению» [2]. Авторы данного ГОСТа являются сотрудниками института «Реакомп», который занимается проблемами реабилитаций инвалидов по зрению.

Перечисленные требования были изучены, и с учётом, и пожеланиями опрошенных людей, имеющих проблемы по зрению, был сформирован список требований программного обеспечения сайта:

- 1) сопровождение изображений голосом и текстом;
- 2) понятная и «дружелюбная» структура;
- 3) возможность изменять размер шрифта;
- 4) отсутствие выпадающего меню и разнovidных уведомлений;
- 5) голосовое сопровождение сайта;
- 6) отсутствие переизбытка информацией;
- 7) единое меню навигации между вкладками и сайтами;
- 8) минимум действий для достижения ожидаемого результата;
- 9) цветовая палитра, которая должна быть контрастной.

Данные рекомендации необходимы и достаточны для создания доступной программной среды, использование которой не будет вызывать непонимание как у людей с проблемами зрения, так и без них. В связи с этим было принято решение использования КЭСМИ – конструктор экспертных систем миварный. Инструмент для создания моделей знаний с неограниченным количеством связей, параметров и отношений, обладающий логическим выводом.

## Постановка задачи

Основная задача не только создание сайта «помощника» (рис. 1) для людей с проблемами по зрению, но и демонстрация разработчикам примера использования этих рекомендаций, чтобы тем самым дать массовое распространение данной концепции.

Основными особенностями AudCat являются:

- Изменение цветовой темы и шрифта благодаря, которым слабовидящий пользователь может использовать данные настройки на других источниках.
- Изменение шаблона под пользователя.
- Преобразование картинок в текст (рис. 2)
- Голосовое сопровождение.

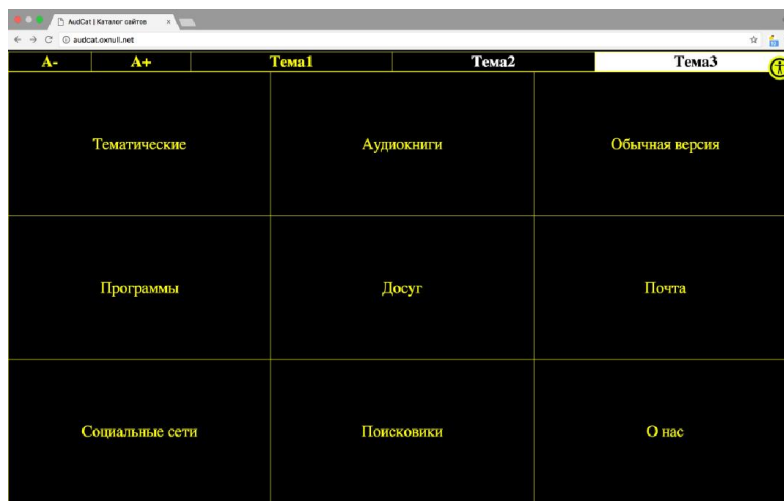


Рисунок 1 – Основная страница сайта AudCat

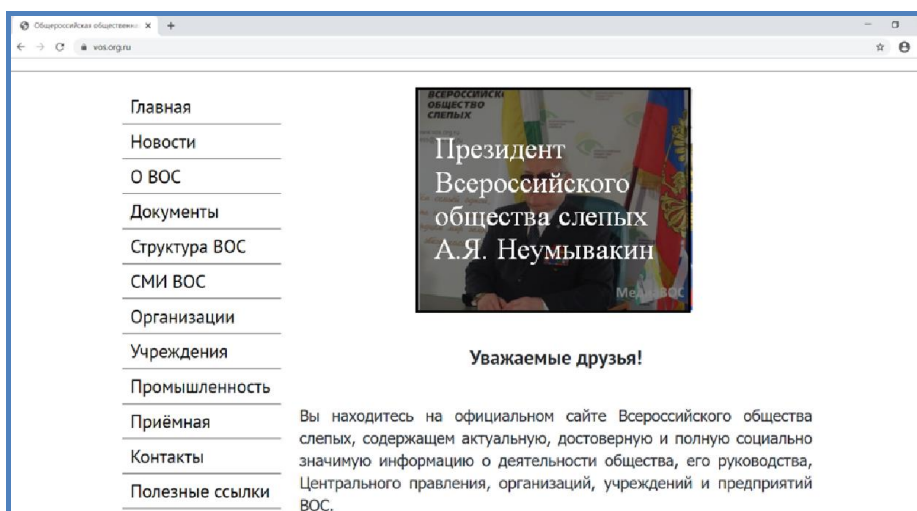


Рисунок 2 – Открытый с помощью дополнительных настроек AudCat сайт ВОС

В целом внутренняя работа AudCat может быть представлена как парсинг информации для наилучшего восприятия. На схеме (рис. 3) можно рассмотреть поэтапное применение различных настроек с определенным переходом.

**Основная проблема.** Адаптивные технологии и различные вспомогательные подходы, это хорошо, но существует и основная проблема того, что люди с потерей зрения очень щепетильны к поступающей виртуальной информации, поэтому возникла необходимость разработать систему отбора веб-источников. Чтобы каждый следующий заход пользователя был анализирован с его требованиями.

**Цель проекта.** Разработать систему отбора веб-источников и быстрого реагирования на предпочтения пользователя. С помощью миварного подхода система должна будет фильтровать те или иные категории, необходимые пользователю. Чтобы достичь ускоренной работы на получении информации с Интернет-источников будет использован конструктор экспертных систем КЭСМИ.

**Практическая часть.** Изначально была идея – собрать все сайты, чтобы система анализировала открытие того или иного веб-контента, но тогда бы мы отошли от социальной значимости сайта AudCat. Социальная значимость пришла довольно быстро, так как пользователь с недостатком по зрению, и таким образом ему будет удобнее, чтобы система заранее анализировала вывод тематического контента.

**Постановка задачи.** Представим пример, у нас есть пользователь, который любит просматривать сайты, касающиеся «автомобилей», значит система должна понимать, что пользователь вероятно мужского рода и ему помимо автомобилей, можно предложить «строительство», «рыбалку» и т.п. Исходя из данных суждений начальная модель (рис. 4) и логика AudCat была преобразована.

На основе вышеописанного примера, был проведен анализ на возрастные ограничения, адаптивные возможности, цветовые темы, размер шрифта и т.д. Тем самым структура модели схематично приняла вид (рис. 5). Блоки, отмеченные тегом, стали нововведением в основной модели сайта AudCat.

На вход поступают данные, такие как: клики мышкой, нажатие на клавиатуру, звуковое оповещение. Данные поступают на интерфейс, после которого идет сбор с теми, что содержатся в базе знаний. Далее происходит обработка если пользователь уже использовал открытый веб-ресурс, то сразу обрабатывается действие, если веб-ресурс сменился, то происходит оценка источника по критериям базы знаний, если источник не корректен или не проходит норматив происходит действие, иначе сохранение параметров и их обработка. Если раньше блок действия срабатывал сразу после того, как пользователь кликнет на интерфейс, тем самым веб-ресурсы могли «вылетать» или воспроизводить контент, не доступный для пользователя с недостатками по зрению, то с помощью обработки и оценки данных, случаи с вылетами и недоступным контентом сократились в разы.

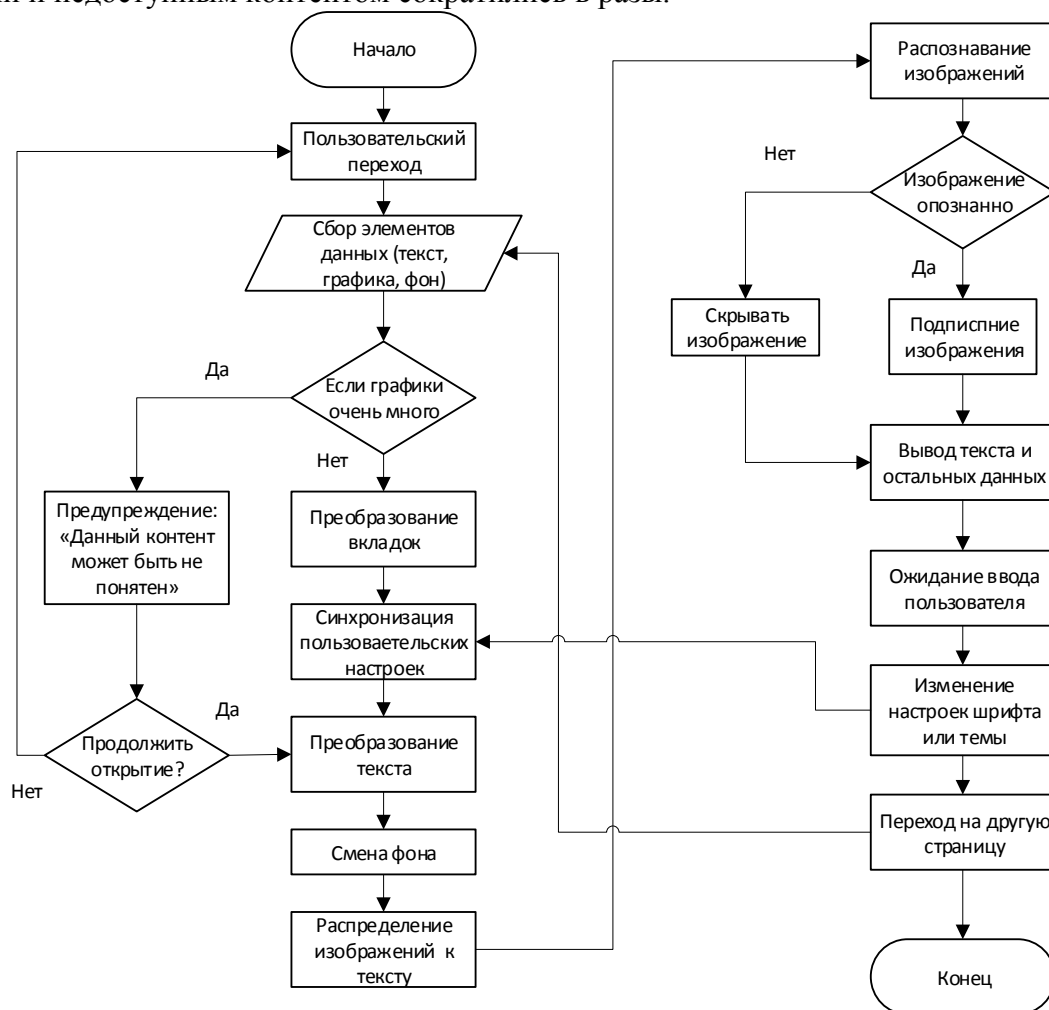


Рисунок 3 – Схема работы AudCat

Наименование	Тип
▼ Модель AudCat	
▶ Адаптивность	
▼ Вкладки	
▼ Аудиокниги	
○ LitRes	ABC
▼ Досуг	
○ Анекдоты	
○ Новости	ABC
○ Пикабу	ABC
○ Погода	ABC
○ Youtube	ABC
▼ О нас	
○ Описание ко...	ABC
○ Обычная версия	ABC
▼ Поисковики	
○ Рамблер	ABC
○ Яндекс	ABC
○ Google	ABC
○ Mail	ABC
▶ Почта	
▼ Программы	
○ Тифлокомп	ABC
○ AudDesk	ABC
○ AudKey	ABC
○ NVDA	ABC
▶ Социальные сети	
▶ Тематические	
▼ Стиль	
▼ Тема	
○ Б/Ч	ABC
○ Ж/Ч	ABC
○ Ч/Б	ABC
▶ Шрифт	
▼ Шаблоны	
○ 2x2	123
○ 3x3	123
○ SiteCell	123
○ SiteList	123

Рисунок 4 – Начальная модель (Изучение программы)

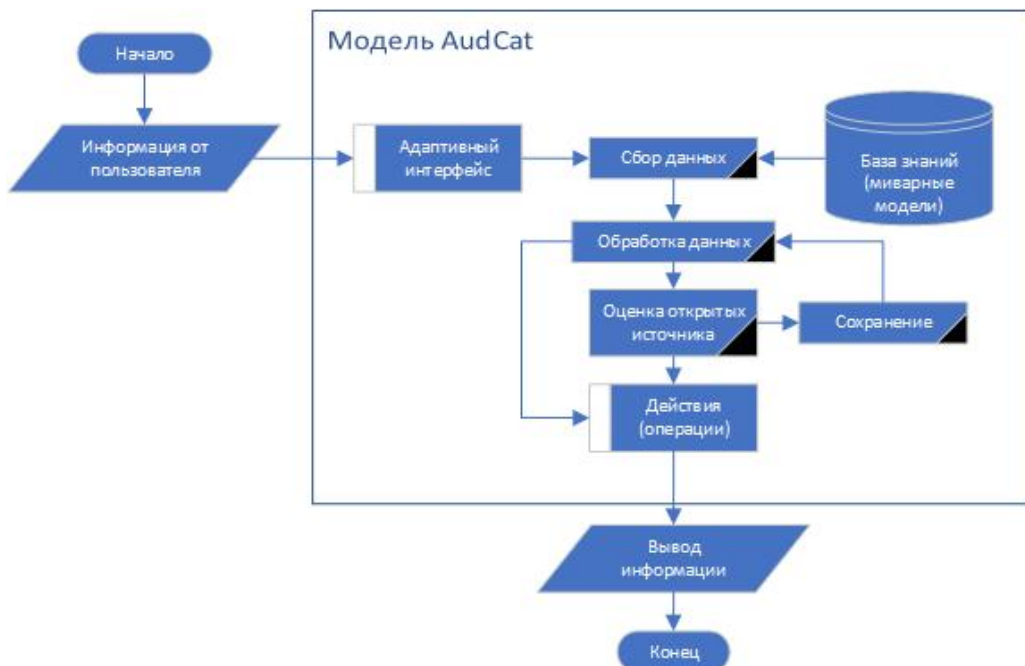


Рисунок 5 – Структура модели AudCat

**Пример миварной БЗ.** Используя программу КЭСМИ Wi!Mi «Разуматор-Наука», создадим миварную модель знаний.

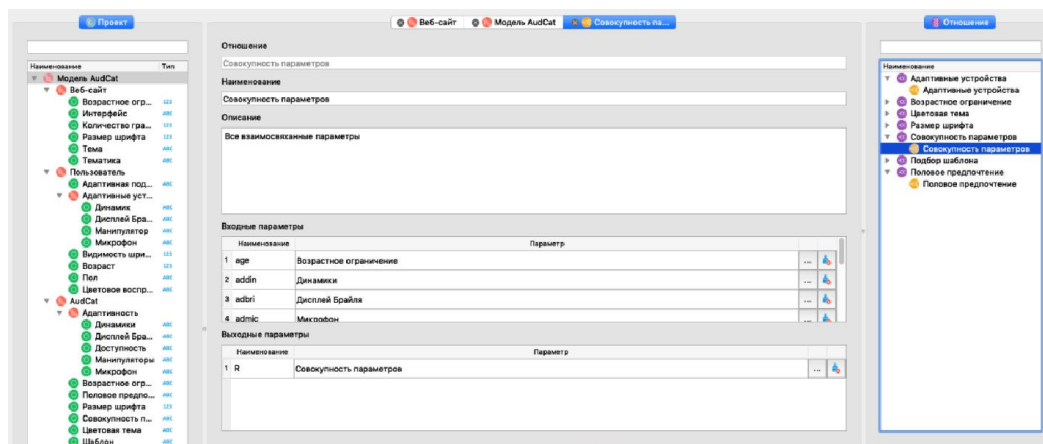


Рисунок 6 – Финальная модель

Полученная миварная сеть модели сайта AudCat для людей с ограниченными возможностями по зрению будет выглядеть так (рис. 7).

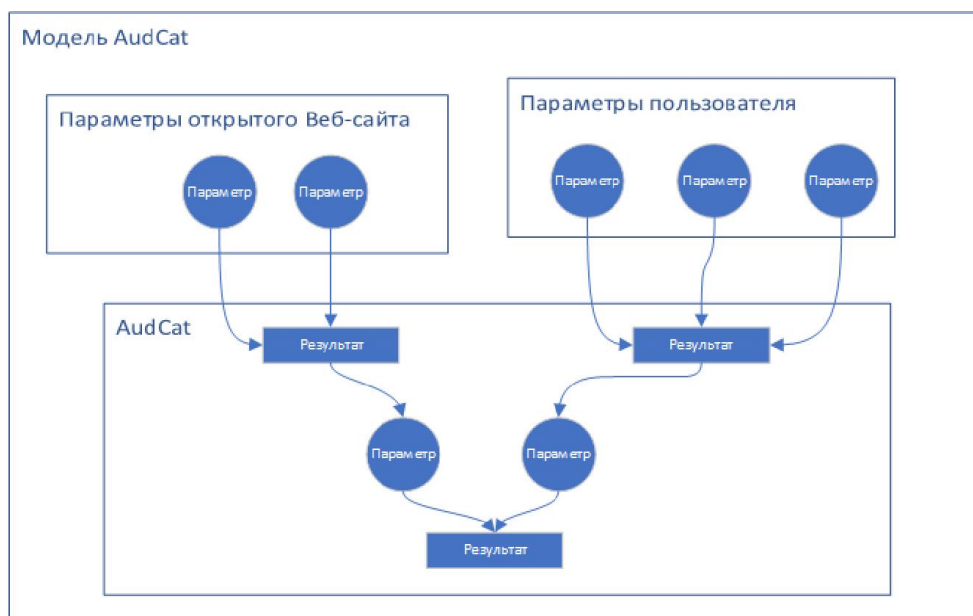


Рисунок 7 – Граф алгоритма

Разработанные заранее правила и параметры адаптации веб-сайта под нужную среду заносят в миварную базу знаний, или миварную базу данных и правил. По полученной базе знаний формируются рекомендации по выводу различного веб-контента.

Перечень доступных параметров приведен в табл. 1 – 6.

Таблица 1 – Классы

Название	Родительский класс	Описание
Модель AudCat	-	Экосистема взаимодействия пользователя с Интернет-ресурсами
Пользователь	Модель AudCat	Человек, имеющий потребность в открытии различных источников
Адаптивные устройства	Пользователь	Адаптивные устройства, которые имеются у пользователя
Веб-сайт	Модель AudCat	Интернет-ресурс, который открывает пользователь
AudCat	Модель AudCat	Основной сайт, где собраны интернет-источники для их правильного отображения и соотношения подачи
Адаптивность	AudCat	Устройства, которые могут облегчить пользователю вводить и выводить данные

Таблица 2 – Класс «Пользователь»

Название параметра	Правила	Описание
Адаптивная поддержка	Адаптивные устройства; Подбор шаблона	Включение \ отключение «Адаптивной поддержки»
Видимость шрифта	Размер шрифта	Шрифт, который видит пользователь
Возраст	Возрастное ограничение	Возраст пользователя
Пол	Половое предпочтение	Род пользователя
Цветовое восприятие	Цветовая тема	Цвета, которые более контрастно видит пользователь

Таблица 3 – Класс «Адаптивные устройства»

Название параметра	Правила	Описание
Динамик	Адаптивные устройства	Устройство выходного звука
Микрофон	Адаптивные устройства	Устройство звукового ввода
Дисплей Брайля	Адаптивные устройства	Устройство тактильного вывода
Манипулятор	Адаптивные устройства	Устройство тактильного ввода

Таблица 4 – Класс «AudCat»

Название параметра	Правила	Описание
Возрастное ограничение	Возрастное ограничение; Совокупность параметров	Зависит от выданного возрастного параметра пользователя
Половое предпочтение	Половое предпочтение; Совокупность параметров	Зависит от тематики открытого сайта, а также поставленного пола пользователя
Размер шрифта	Размер шрифта; Совокупность параметров	Измененный размер шрифта с требованиями пользователя
Совокупность параметров	Совокупность параметров	Все задействованные параметры
Цветовая тема	Цветовая тема; Совокупность параметров	Тема, выбранная от цветового восприятия пользователя
Шаблон	Подбор шаблона	Зависит от количества графической части открываемого веб-сайта

Таблица 5 – Класс «Адаптивность»

Название параметра	Правила	Описание
Динамики	Адаптивные устройства; Совокупность параметров	Доступность звукового выхода
Дисплей Брайля	Адаптивные устройства; Совокупность параметров	Доступность тактильного ввода
Доступность	Адаптивные устройства; Совокупность параметров	Общая доступность всех вспомогательных устройств
Манипуляторы	Адаптивные устройства; Совокупность параметров	Доступность тактильного ввода
Микрофон	Адаптивные устройства; Совокупность параметров	Доступность звукового входа

Таблица 6 – Класс «Веб-сайт»

Название параметра	Правила	Описание
Возрастное ограничение	Возрастное ограничение	Возрастное ограничение открытого сайта
Интерфейс	Адаптивные устройства; Подбор шаблона	Работает с шаблонами и доступными устройствами
Количество графики	Подбор шаблона	Количество графического материала на открытом сайте
Размер шрифта	Размер шрифта	Размер шрифта на открытом сайте
Тема	Цветовая тема	Цветовая тема веб-источника
Тематика	Половое предпочтение	Тематика сайта



**Пример работы миварной БЗ.** Если известны действия пользователя, которые были предприняты для перехода по контенту, находящемуся на определенном веб-ресурсе, то для выработки оценки его действий в миварном пространстве автоматически добавятся необходимые промежуточные подграфы.

Например, на рис. 8 отображена ситуация, когда пользователь только начинает переходить по веб-сайтам (параметр  $S=0$ ), ему открыто все, он перешел на вкладку “Кулинария” и ему сразу дается предпочтение, далее он переходит в “Рыбалку”, в связи с этим меняется предпочтение.

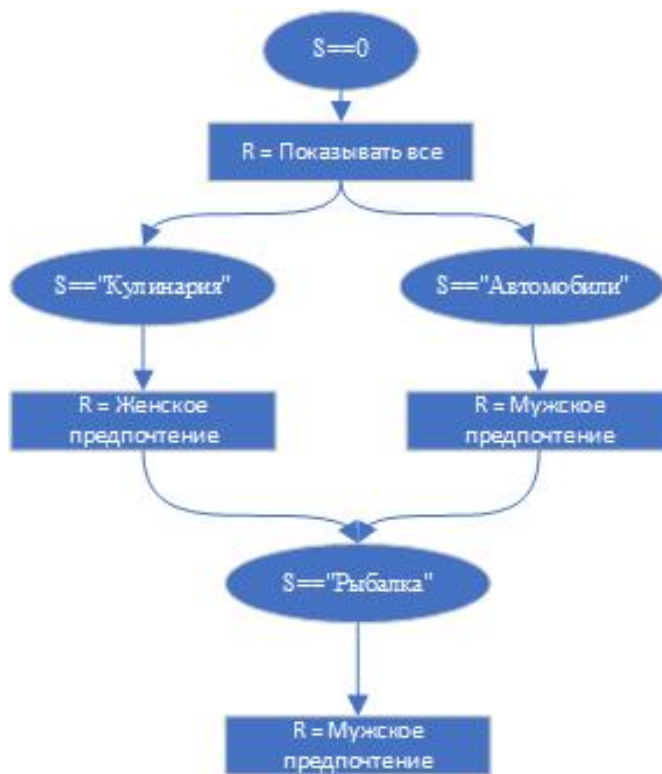


Рисунок 8 – Миварная сеть определения предпочтения

Исходя из представленной модели на рис. 8, для определения параметра R используются правила и заданные в систему параметры.

Описание правил и отношений к параметрам представлено в табл. 7.

Таблица 7 – Правила миварной сети

Правило/ Название отношения	Тело отношения	Описание
Адаптивные устройства	<pre>var S, P, Dp, Cp, Bp, Mp, D="", B="", C="", M="", R="", G="Графический", T="Текстовый", O="Вкл", E="Выкл"; Dp=String(Dp).toLowerCase(); Bp=String(Bp).toLowerCase(); Cp=String(Cp).toLowerCase(); Mp=String(Mp).toLowerCase(); P=String(P).toLowerCase(); S=String(S).toLowerCase(); if ((S==T &amp;&amp; P==O) &amp;&amp; (Dp==O &amp;&amp; Mp==O)) { D=O; B=E; C=E; M=O; } else { if (Dp==E    Mp==E) { R="Микрофон или динамик не доступен!"; } else { if ((S==G &amp;&amp; P==O) &amp;&amp; (Cp==O &amp;&amp; Bp==O)) { D=O; B=O; C=O; M=O; } else { if (Cp==E    Bp==E) { R="Манипулятор или дисплей Брайля не доступен!"; } else { D=E; B=E; C=E; M=E;}}}}}</pre>	Отвечает за работоспособность адаптивных устройств и их доступность
Возрастное ограничение	<pre>var S,P,R=""; if (P &gt;= S) { R="Весь контент"; } else {if (P &lt;= S) { R="Нормативный контент";}}</pre>	Определяет показ нормативного и ненормативного контента
Цветовая тема	<pre>var P,S,R="", bw="Черные на белом", yb="желтые на черном", wb="белые на черном"; P=String(P).toLowerCase(); S=String(S).toLowerCase(); if ((S==bw &amp;&amp; P==yb)    (S==wb &amp;&amp; P==yb)) { R=yb;} else {if ((S==bw &amp;&amp; P==wb)    (S==yb &amp;&amp; P==wb)) { R=wb; } else {if ((S==wb &amp;&amp; P==bw)    (S==yb &amp;&amp; P==bw)) { R=bw; } else {R=yb;}}}}</pre>	Изменение темы под потребности пользователя (для лучшей контрастности)
Размер шрифта	<pre>var S,P,R="",Size=5; if (P &lt; S) {R=S+Size;} else {if (S &gt; P){ R=S+Size;} else{R=12;}}</pre>	Изменение размера шрифта

Правило/ Название отношения	Тело отношения	Описание
Подбор шаблона	<pre>var S, P, col, R=""; G="Графический", T="Текстовый", O="Вкл", E="Выкл"; P=String(P).toLowerCase(); S=String(S).toLowerCase(); col=String(col).toLowerCase(); if (S==T &amp;&amp; P==O){ R="1x1"; } else {if ((S==G &amp;&amp; P==O) &amp;&amp; (col==3)){ R="3x3"; } else {if ((S==G &amp;&amp; P==O) &amp;&amp; (col &gt; 3)){ R="Данный сайт содержит большое количество графики"; } else { R="3x2";}}} </pre>	Подбор шаблона под критерии открытого веб-ресурса
Половое предпочтение	<pre>var S, P, R="", M="М", W="Ж"; P=String(P).toLowerCase(); S=String(S).toLowerCase(); if ((S=="Автомобили" &amp;&amp; (P==M    P==W) )    (S=="Техника" &amp;&amp; (P==M    P==W))    (S=="Строительство") &amp;&amp; (P==M    P==W)) { R="М"; } else {if ((S=="Кулинария" &amp;&amp; (P==M    P==W) )    (S=="Рукоделие" &amp;&amp; (P==M    P==W))    (S=="Творчество") &amp;&amp; (P==M    P==W)) { R="Ж"; } else {R="Все категории";}} </pre>	Зависимость тематики сайтов от половых предпочтений пользователя
Совокупность параметров	<pre>var themecolor, textsize, genre, age, addin, admic, adbri, adcon, access; R="Цветовая тема - "+themecolor+", Размер шрифта - "+textsize+", Половое предпочтение - "+genre+", Возрастное ограничение - "+age+", Аптивны устройства: Динамики - "+addin+", Дисплей Брайля - "+adbri+", Манипуляторы - "+adcon+", Микрофон - "+admic+ ", Доступность-"+access; </pre>	Собранные параметры окончательного результата, на вывод

## Заключение

Тема доступности компьютерных технологий для людей ограниченными возможностями по зрению, становится актуальной в связи с приходом на рынок новых технологий. Благодаря высокой вычислительной мощности миварных «Разуматоров» открываются широкие возможности по ускорению получения информации из веб-источников и их обработке.

Благодаря данной работе сайт AudCat обзавелся новым функционалом и стал более дружелюбным по критериям необходимым людям с ограниченными возможностями по зрению.

## Список литературы

1. Бушуев (Шипицин) Р. А. Новые системные решения в области использования компьютера людьми с нарушениями зрения: статья [Текст] / Р. А. Бушуев (Шипицин), А. В. Марченко // Молодежный научно-технический вестник. – № 11. – Ноябрь, 2015.
2. ГОСТ Р 52872-2012: Интернет-ресурсы. Требования доступности для инвалидов по зрению / официальное издание. – М. : Стандартинформ, 2014.
3. Варламов О. О. Эволюционные базы данных и знаний для адаптивного синтеза интеллектуальных систем. Миварное информационное пространство [Текст] / О. О. Варламов. – М. : Радио и связь, 2002. – 288 с.
4. Варламов О. О. Системный анализ и синтез моделей данных и методы обработки информации в самоорганизующихся комплексах оперативной диагностики [Текст] / О. О. Варламов // Диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук. – Москва, 2003. – 307 с.
5. Автоматизированное построение маршрута логического вывода в миварной базе знаний [Текст] / Варламов О. О., Хадиев А. М., Чибирова М. О., Сергушин Г. С., Антонов П. Д. // Патент на изобретение RUS 2607995 11.02.2015., опубликовано 11.01.2017, бюл. № 2. – 43 с.
6. Варламов О. О. Миварный подход как основа качественного перехода на новый уровень в области искусственного интеллекта [Текст] / О. О. Варламов // Радиопромышленность. – 2017. – № 4. – С. 13–25.
7. Automated process control system of mobile crushing and screening plant [Текст] / Ostroukh A., Surkova N., Varlamov O., Chernenky V., Baldin A. // Journal of Applied Engineering Science. – 2018. – № 16(3). – P. 343–348. – DOI:10.5937/jaes16-15586.
8. Varlamov O. O. WiMi Expert System Shell as the Novel Tool for Building Knowledge-Based Systems with Linear Computational Complexity [Текст] / O. O. Varlamov // International Review of Automatic Control. – 2018. – № 11(6). – P. 314–325. – DOI: 10.15866/ireaco.v11i6.15855.
9. Варламов О. О. Системы обработки информации и взаимодействие групп мобильных роботов на основе миварного информационного пространства [Текст] / О. О. Варламов // Искусственный интеллект. – 2004. – № 4. – С. 695–700.
10. Shadrin S. S. Experimental autonomous road vehicle with logical artificial intelligence [Текст] / S. S. Shadrin, O. O. Varlamov, A. M. Ivanov // Journal of Advanced Transportation. – 2017. – Vol. 2017. – 10 p. DOI: 10.1155/2017/2492765.
11. Варламов О. О. Миварные технологии как некоторые направления искусственного интеллекта [Текст] / О. О. Варламов // Проблемы искусственного интеллекта. – Донецк : ГУ ИПИИ. – 2015. – № 0(1). – С. 23–37.

## References

1. R.A. Bushuyev (Shchipitsin), Marchenko A. V., Novyye sistemnyye resheniya v oblasti ispol'zovaniya komp'yutera lyud'mi s narusheniyami zreniya: stat'ya [New system solutions in the field of computer use by people with visual impairments: article]. *Molodezhnyy nauchno-tekhnicheskiy vestnik* [Youth Scientific and Technical Bulletin], № 11, noyabr' 2015
2. GOST R 52872-2012: *Internet-resursy. Trebovaniya dostupnosti dlya invalidov po zreniyu / ofitsial'noye izdaniye* [Internet resources. Accessibility requirements for the visually impaired / official publication] M., Standartinform, 2014.
3. Varlamov O.O. *Evolutsionnyye bazy dannykh i znaniy dlya adaptivnogo sinteza intellektual'nykh sistem. Mivarnoye informatsionnoye prostranstvo* [Evolutionary databases and knowledge for adaptive synthesis of intelligent systems. Mivar information space], M., Radio i svyaz', 2002, 288 s. ISBN 5-256-01650-4.
4. Varlamov O.O. *Sistemnyy analiz i sintez modeley dannykh i metody obrabotki informatsii v samoorganizuyushchikhsya kompleksakh operativnoy diagnostiki* [System analysis and synthesis of data models and methods of information processing in self-organizing complexes of operational diagnostics]. *Dissertatsiya na soiskaniye uchenoy stepeni doktora tekhnicheskikh nauk* [Dissertation for the degree of Doctor of Technical Sciences], Moskva, 2003, 307 s.
5. Varlamov O.O., Khadiyev A.M., Chibirova M.O., Sergushin G.S., Antonov P.D. *Avtomatizirovannoye postroyeniye marshruta logicheskogo vyvoda v mivarnoy baze znaniy* [Automated construction of the inference route in the mivar knowledge base]. *Patent na izobreteniyе* [Patent for invention] RUS 2607995 11.02.2015., opublikovano 11.01.2017, byul. №2.–43 s.
6. Varlamov O. O. *Mivarnyy podkhod kak osnova kachestvennogo perekhoda na novyy uroven' v oblasti iskusstvennogo intellekta* [Mivar approach as the basis for a qualitative transition to a new level in the field of artificial intelligence]. *Radiopromyshlennost'* [Radio industry], 2017, no. 4, S.13–25.

7. Ostroukh, A., Surkova, N., Varlamov, O., Chernenky, V., Baldin, A. Automated process control system of mobile crushing and screening plant. *Journal of Applied Engineering Science*, 2018, 16(3), 343-348.
8. Varlamov, O.O. Wi!Mi Expert System Shell as the Novel Tool for Building Knowledge-Based Systems with Linear Computational Complexity. *International Review of Automatic Control*, 2018, 11(6), 314-325. DOI: 10.15866/ireaco.v11i6.15855.
9. Varlamov O.O. Sistemy obrabotki informatsii i vzaimodeystviye grupp mobil'nykh robotov na osnove mivarnogo informatsionnogo prostranstva [Information processing systems and interaction of groups of mobile robots based on mivar information space]. *Iskusstvennyy intellekt* [Artificial Intelligence], 2004, № 4, S. 695–700.
10. Shadrin S. S., Varlamov O. O., Ivanov A. M. Experimental autonomous road vehicle with logical artificial intelligence. *Journal of Advanced Transportation*, 2017, Vol. 2017, 10 p, DOI: 10.1155/2017/2492765.
11. Varlamov O. O. Mivarnyye tekhnologii kak nekotoryye napravleniya iskusstvennogo intellekta [Mivar technologies as some areas of artificial intelligence]. *Problemy iskusstvennogo intellekta* [Problems of Artificial Intelligence], Donetsk, 2015, no. 0(1), pp. 23-37.

## RESUME

**R. A. Bushuev, A. V. Devyatkin, D. A. Zykov, V. M. Soskolne**  
*Application of Mivar Databases and Site Rules for People with Visual Disabilities*

The article reflects the creation of an accessible software environment, the use of which will not cause misunderstanding for people with or without vision problems. In this regard, it was decided the use of CASMI designer of expert systems mivar. A tool for creating knowledge models with an unlimited number of relationships, parameters, and relationships, with logical output.

The goal of the article is to develop a system for selecting web sources and quickly responding to user preferences. Using the mivar approach, the system filters certain categories that the user needs. To achieve accelerated work on obtaining information from Internet sources, the designer of expert systems of KESMI was used.

Thanks to this work, the AudCat site has acquired new functionality and has become more friendly in terms of criteria necessary for people with visual disabilities.

## РЕЗЮМЕ

**Р. А. Бушувев, А. В. Девяткин, Д. А. Зыков, В. М. Шоскальне**  
*Применение миварных баз данных и правил для сайта  
для людей с недостатками по зрению*

В статье отражено создание доступной программной среды, использование которой не будет вызывать непонимание как у людей с проблемами зрения, так и без них. В связи с этим было принято решение использования КЭСМИ – конструктор экспертных систем миварный. Инструмент для создания моделей знаний, с неограниченным количеством связей, параметров и отношений, обладающий логическим выводом.

Задача статьи – разработать систему отбора веб-источников и быстрого реагирования на предпочтения пользователя. С помощью миварного подхода система фильтрует те или иные категории необходимые пользователю. Для достижения ускоренной работы на получение информации с Интернет источников был использован конструктор экспертных систем КЭСМИ.

Благодаря данной работе сайт AudCat обзавелся новым функционалом и стал более дружелюбным по критериям необходимым людям с ограниченными возможностями по зрению.

Статья поступила в редакцию 10.03.2020.