

Научная статья

Статья в открытом доступе

УДК 004.9

doi: 10.30987/2658-6436-2025-2-83-90

РАЗРАБОТКА И ВНЕДРЕНИЕ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННОЙ БИБЛИОТЕЧНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ СЛАБОВИДЯЩИХ ЛЮДЕЙ

Татьяна Александровна Онуфриева^{1✉}, Наталья Александровна Борсук²

^{1, 2} Калужский филиал МГТУ им. Н.Э. Баумана, г. Калуга, Россия

¹ onufrievata@mail.ru

² borsuk65@yandex.ru

Аннотация. В современном мире достаточно высокими темпами растет количество слабовидящих людей. Круг общения у данной категории граждан ограничивается, возможность пользоваться современными гаджетами также уменьшается. Необходимо социализировать слабовидящих людей путем вовлечения их в работу библиотечных систем. В данных учреждениях эта категория граждан сможет не только тесно общаться друг с другом, но и пользоваться автоматизированными возможностями библиотек. Описаны основные этапы разработки специализированной библиотечной системы для слабовидящих, а именно: реализация синтаксического анализатора из многофункционального программного пакета ирбис, реализация модуля автоматизированной книговыдачи с разнообразными возможностями, реализация модуля голосового помощника для входа в библиотечную систему, реализация модуля новостного блока с функцией озвучивания, использование разработанного для специализированной системы графического редактора и другое. Рассматривается база данных специализированной библиотечной системы, прописаны поля таблиц баз данных. Приведен интерфейс панели администрирования. Также приведены задачи, реализуемые технологией обработки естественного языка (NLP). Анализ внедрения данной системы показал ее работоспособность в плане ускорения процесса книговыдачи слабовидящим людям, получения ими дополнительной информации. Автоматизированная система проходит тестирование и постоянную модернизацию.

Ключевые слова: специализированная библиотечная система, слабовидящие, синтаксический анализатор, голосовой помощник, NLP

Для цитирования: Онуфриева Т.А., Борсук Н.А. Разработка и внедрение специализированной библиотечной системы для слабовидящих людей // Автоматизация и моделирование в проектировании и управлении. 2025. №2 (28). С. 83-90. doi: 10.30987/2658-6436-2025-2-83-90.

Original article

Open Access Article

DEVELOPING AND IMPLEMENTING A SPECIALIZED LIBRARY SYSTEM FOR VISUALLY IMPAIRED INDIVIDUALS

Tatyana A. Onufrieva^{1✉}, Natalia A. Borsuk²

^{1, 2} Kaluga Branch of Bauman Moscow State Technical University, Kaluga, Russia

¹ onufrievata@mail.ru

² borsuk65@yandex.ru

Abstract. In the modern world, the number of visually impaired people is growing at a high rate. The social circle of this category of citizens is limited; the ability to use modern gadgets is also reduced. It is necessary to socialize visually impaired people by involving them in the library system work. In these institutions, this category of citizens will be able not only to closely communicate with each other, but also to use the automated capabilities of libraries. The paper describes the main stages of developing a specialized library system for the visually impaired people. The list includes the following implementations: a syntax analyser from the multifunctional software package irbis, an automated book-lending module with various capabilities, a voice assistant module for entering the library system, a news block module with a voice-over function, a graphic editor developed for a specialized system, etc. The work considers the database of a specialized library system, prescribes the database table fields; provides the interface of the administration panel and the tasks implemented by the technology of natural language processing (NLP). The analysis of implementing this system shows its efficiency in terms of accelerating the process of book lending to visually impaired people, obtaining additional information. The automated system is being tested and constantly upgraded.

Keywords: specialized library system, visually impaired, syntactic analyser, voice assistant, NLP

For citation: Onufrieva T.A., Borsuk N.A. Developing and Implementing a Specialized Library System for Visually Impaired Individuals. Automation and modeling in design and management, 2025, no. 2 (28). pp. 83-90. doi: 10.30987/2658-6436-2025-2-83-90.

Введение

В настоящее время в России насчитывается большое число слабовидящих людей. Специалисты аналитического бюро *GxP News* провели исследование [1] в данном вопросе и компания насчитала в России около 5,9 млн незрячих или слабовидящих людей. Официальную инвалидность по зрению, согласно статистике, имеют более трехсот тысяч жителей страны. К 2025 году число слабовидящих может увеличиться и достигнуть 6,2 млн человек, предположили аналитики. Прогноз они составили в том числе с учетом демографических данных Росстата.

Сегодня сеть специальных библиотек РФ для людей, полностью или частично утративших зрение, состоит из 72-х региональных (областных, краевых, республиканских) библиотек [3]. В общей сложности библиотеки для слепых обслуживают более 162-х тыс. читателей, совокупный книжный фонд составляет более 8-ми млн. экземпляров, электронный фонд – более 1,7 млн. книг, книговыдача – более 9-ти млн. экземпляров [2].

Забота о таких людях легла на плечи нашего государства. По всей России создаются специализированные библиотеки, открытые для посещения слабовидящими и полностью потерявшими зрение людьми. Функционал таких специализированных учреждений может быть различным в зависимости от территориального нахождения, количества зарегистрированных в ней человек, от степени финансирования и прочего.

Новым в развитии библиотек для слепых на современном этапе является трансформация библиотек в Центры информации, образования и досуга инвалидов [3]. Одним из направлений социальной реабилитации слабовидящих людей является и создание Интернет-сообществ, и использование данной категорией граждан специализированных библиотечных систем с предоставлением различного рода информации.

В работе В.В. Алексеева и О.В. Дубровиной [4] описана модель процесса адаптации электронных информационных ресурсов к потребностям слабовидящих и незрячих пользователей. Эта модель наглядно показывает необходимость совокупности аппаратных средств в организации функционирования специализированной библиотечной системы и ряда адаптивных средств для общения пользователей и использования ими информационных ресурсов.

Информационных ресурсов для слабовидящих людей разработано немало. Можно привести в пример официальный сайт общероссийской общественной организации инвалидов «Всероссийское ордена Трудового Красного Знамени общество слепых», официальный портал «Компьютерные технологии для незрячих и слабовидящих», сайты голосовых технологий для незрячих людей, портал речевых технологий, сайт Российской государственной библиотеки для слепых (РГБС) и многое другое [5]. Функционал различен в зависимости от предназначения информационного ресурса. Например, на сайте РГБС присутствуют разделы электронного каталога, информационных ресурсов, просмотра издательской деятельности библиотеки, есть возможность выбора типа книги, прослушивания интернет-радио, просмотра свежих новостей, анонса мероприятий и т.п. На сайте «Тактильное виденье» представлена новая концепция визуально-замещающих аппаратов – заменителей зрения, новый запатентованный метод кодирования и передачи сигнала. Сайт Ростовской областной библиотеки для слепых позволяет ознакомиться с деятельностью специализированной библиотеки, с предоставляемыми услугами, каталогом книг и с творчеством читателей.

Основная часть

В статье рассмотрим разработку специализированного программного обеспечения библиотеки для слепых им. Н. Островского в городе Калуге.

Читателю может просто понадобиться воспользоваться библиотечным фондом, получив требуемую книгу или на бумажном носителе, или на специальной бумаге, выбитой шрифтом Брайля, или в аудиоформате на тифлоносителе. А возможны ситуации, когда слабовидящий читатель просто хочет ознакомиться с функционалом различных специализированных библиотек и воспользоваться какими-то их услугами в онлайн режиме. В этом случае можно говорить о целесообразности наличия у библиотеки своего сайта с различной наполняемостью. На данных сайтах может быть, как общая информация о библиотеках, так и ин-

формация о библиотечном книгофонде, информация о текущих проводимых мероприятиях и прочее. Все это рассматривается с точки зрения предоставления слабовидящему читателю каких-либо услуг. Например, сайт Калужской областной специальной библиотеки для слепых имени Н. Островского, согласно интегрированному на сайт счетчику, посетило 232 172 человека, просмотрено 2 338 173 материала (статистика на март 2024 г.). Из этого можно сделать вывод, что разработка и использование многофункционального специализированного ресурса для слабовидящих является актуальной задачей.

С другой стороны, разработка и внедрение такого ресурса предполагает и функционал для сотрудников библиотеки. Например, реализацию системы регистрации и авторизации с разграничением прав пользователей, создание базы данных читателей, книг и сотрудников, реализацию поисковой системы для статистического анализа и многое другое.

Также важным аспектом, облегчающим слабовидящим читателям посещение специализированных библиотек, является их регистрация в автоматизированной системе, дальнейшее посещение заведения по штрихкоду, общение с голосовым помощником, который по *ID* находит читателя, выдает информацию о книгах, имеющихся у него на руках, анализирует статистику по прочитанным книгам и выдает различного рода рекомендации.

В первую очередь следует отметить, что в большинстве библиотек для слабовидящих людей на территории нашей страны используется пакет программ ирбис [5]. Данная система, с одной стороны, многофункциональна, что приводит к определенной степени избыточности для конкретных библиотечных организаций, а с другой стороны, не достаточна универсальна и не решает круг поставленных перед конкретной специализированной библиотекой задач. Все, что будет описано ниже, касается областной специальной библиотеки для слепых им. Н. Островского в городе Калуге. Проанализировав записи для данной библиотеки, написанные на специализированном для системы ирбис языке форматирования *CDS/ISIS*, можно отметить, что более 30-ти % полей записей не используется (рис. 1)

✓ Название элемента	№	Значение	Элемент: "50: Категория"
10: Фамилия			✓ Значение
11: Имя			✓ Зрячий
12: Отчество			✓ Незрячий
21: Год рождения			✓ Слабовидящий
30: Идентификатор читателя			☐ Инв. др категорий
23: Пол			☐ Тифлопедагог
50: Категория	1		☐ Школьник
22: Номер пропуска			☐ Студент
17: Телефон домашний			✓ Дети
18: Телефон служебный	1		☐ Родители незрячих детей
32: E-mail	1		☐ Пенсионер
51: Дата записи	1		☐ Работящий
52: Дата перерегистрации	1	не используется	
56: Разрешенные места получения лит-ры	1	не используется	
57: Неразрешенные места получения лит-ры	1	не используется	
29:Право пользования библиотекой		не используется	

✓ Название элемента	№	Значение
14: Паспортные данные		
13: Домашний адрес		
34: Прописан до		
15: Место работы		
16: Должность		
19: Место учебы		
20: Образование		
28:Ученая степень, звание		не используется
33: Примечание		не используется
950: Фотография читателя (файл)		не используется
953: Внутренний двоичный ресурс (фотографи	1	не используется
112: IP-адрес удаленного пользователя	1	не используется

Рис. 1. Примеры не используемых записей
Fig. 1. Examples of unused records

Помимо всего прочего, для работы с библиотечной системой ирбис необходим специалист, разбирающийся в структуре и синтаксисе языка форматирования системы. Однако не все библиотечные структуры могут финансово позволить иметь в своем штате такого сотрудника. Поэтому первым этапом в разработке специализированной библиотечной системы являлся перенос данных из системы ирбис в новую базу данных. Для этого необходимо было написать синтаксический анализатор (парсер), который чистит файл от форматов команд системы ирбис и предоставляет информацию о читателях в «чистом виде» для дальнейшей обработки и работы с ней в новой системе.

Синтаксический анализ текста является начальным этапом разработки специализированного программного обеспечения.

Далее нужно перейти к реализации следующих шагов. Создается скелет базы данных (заполнение таблиц, выполнение и обработка запросов). База данных состоит из 2 связанных таблиц: читатель и книга. Таблица «читатель» имеет следующие поля: фамилия, имя, отчество, год рождения, пол, работа, дата регистрации, место проживания, паспорт, образование, категория, дата выдачи, возврат, книга. Таблица «книга» имеет следующие поля: название, автор, издательство, дата выпуска, шрифт Брайля, флэш, на руках, читатель.

База данных создана с помощью системы *SQL Server*. Каждый читатель имеет читательский билет, на который наносится специальный штрих-код. Штрих-код формируется в соответствии с *ID* читателя. Для его считывания на каждом рабочем месте установлен специальный сканер. Сканер считывает штрих код и вставляет его числовое представление в соответствующее поле формы интерфейсного модуля. После того как кнопка «ввод» была активирована, система открывает необходимую читателю вкладку работы с приложением. *ID* пользователя библиотеки для слабовидящих используется и в модуле «голосовой помощник».

Следует отметить, что всех пользователей библиотеки можно разделить на «незрячих», «слабовидящих» и «видящих». В зависимости от информации, считанной сканером штрих-кода, для читателей доступны разные возможности. Например, для незрячих система автоматически сортирует книги, написанные шрифтом Брайля или записанные в аудио формате, и только их предоставляет данной категории читателей. Также возможен поиск по автору, году издания и типу; возможно бронирование выбранного источника знаний. Для других категорий возможностей работы с литературой у читателя больше.

У читателя есть личный кабинет, в котором отображается информация о прочитанных книгах, информация о книгах «на руках» и срок их сдачи. В библиотеке существует возможность продления книги, которая находится на руках у читателя. Для этого в личном кабинете имеется кнопка «продлить», при ее нажатии срок возврата книги увеличивается на 2 недели от текущего срока.

Для работы с читателями в процессе книговыдачи в разработанном приложении предусмотрена система администрирования. Администратор может добавить нового читателя, удалить читателя и изменить поля уже имеющегося в базе данных читателя. Такие же действия он может провести и с книгами (рис. 2).

Рис. 2. Интерфейс панели администрирования

Fig. 2. Administration Panel interface

В процессе тестирования и использования первого варианта специализированной библиотечной системы в вопросе автоматизации книговыдачи было выявлено, что переключение между полями формы для слабовидящих читателей с помощью клавиши табуляции доставляет дискомфорт. Читатели могут пропустить определенные поля, и тогда процесс по-

иска книги затягивается, теряется самостоятельность слабовидящего читателя в подборе требуемой ему книги. Поэтому было принято решение о реализации в данной системе голосового помощника.

При этом использовалась технология *NLP* (обработка естественного языка) – одно из направлений работы искусственного интеллекта. Программа использует сложные алгоритмы, большие объёмы данных. Ниже представлены некоторые задачи *Natural Language Processing*.

1. Распознавание именованных сущностей – определение и классификация имён собственных в тексте, например, фамилии, имена и отчества людей.
2. Разрешение семантической неоднозначности – определение правильного значения слова в определённом контексте. Например, слова «месяц» в календаре и на небе.
3. Анализ синтаксической структуры предложения – определение подлежащего, сказуемого, второстепенных членов.
4. Распознавание языка, на котором написан текст, перевод с одного языка на другой.
5. Идентификация ссылок на одну и ту же сущность в тексте. Например, фраз «вывести всех читателей» и «все читатели», относящихся к одному и тому же человеку.
6. Генерация – создание нового текста на основе полученных данных.

При разработке голосового помощника необходимо определиться с моделью машинного обучения. Это влияет на точность перевода человеческой речи в цифровые данные, на объем обрабатываемой информации.

На практике используются 4 наиболее популярных метода для перевода текстов в числовые форматы: прямое кодирование (*one-hot encoding*), «мешок слов» (*bag of words*), *TF-IDF* (от англ. *TF* – *term frequency*, *IDF* – *inverse document frequency*), векторное представление слов (*word embeddings*). В предлагаемой разработке использовался последний метод. Векторное представление слов – это ввод числового вектора, который представляет слово. Он используется в качестве входных данных для моделей машинного обучения, визуализируя закономерности использования при обучении. При этом улавливается контекст слов, очевидно более быстрое создание и обновление моделей обучения нейронной сети.

Пример текущего словаря команд для голосового помощника показан на рис. 3.

```
opts = {  
    "alias": ('помощник', 'помоги', 'голосовой ввод'),  
    "cmds": {  
        "ctime": ('текущее время', 'который час'),  
        "add": ('добавить читателя', 'добавить в базу данных', 'добавить', 'добавить в бд'),  
        "show": ('выведи', 'все читатели', 'вывести всех читателей', 'вывести всех')  
    }  
}
```

Рис. 3. Пример словаря команд для голосового помощника

Fig. 3. An example of a command dictionary for a voice assistant

В рассматриваемой в статье разработке при запуске голосовой помощник приветствует пользователя, после чего необходимо подождать несколько секунд, пока обработается шум окружающей среды (рис. 4). После команды «говорите», помощник готов к работе.

```
Здравствуйте  
Говорите  
[log] Распознано: текущее время  
Сейчас 16:23
```

Рис. 4. Один из результатов работы голосового помощника

Fig. 4. One of the results of the voice assistant

Далее представлено несколько мультимедийно направленных модулей, разработанных для читателей библиотеки.

Для начала рассмотрим модуль новостного блока с реализацией функции озвучивания новостей. Информация является главной ценностью современного мира. Чтобы поддерживать её на своём ресурсе в актуальном состоянии необходимо тратить немало усилий и времени. Для того, чтобы сократить временные затраты и автоматизировать всё, связанное с обновлением новостей (поиск нового материала, его экспорт в необходимом формате), существует процедура, называемая парсингом. Для начала необходимо подготовить базу, т.е. место, откуда читатели будут переходить на интересующие их новости. Кроме того, желатель-

но добавить различные тематики, разделы, чтобы заинтересовать всех пользователей, и они могли выбирать то, что им по вкусу.

Выделим 5 тематик, в каждой из которых будут соответствующие им новости: новости России, Калужские новости, новости спорта, литературные новости и новости в музыке (рис. 5).



Рис. 5. Раздел актуальных новостей
Fig. 5. Current news section

Для того чтобы не загружать читателей потоком данных и им было удобно оперировать информацией, в каждом разделе отображается небольшое количество статей, например, десять, а само их отображение упрощено до заглавия статьи. Эти заглавия являются ссылками на источник статьи (рис. 6).

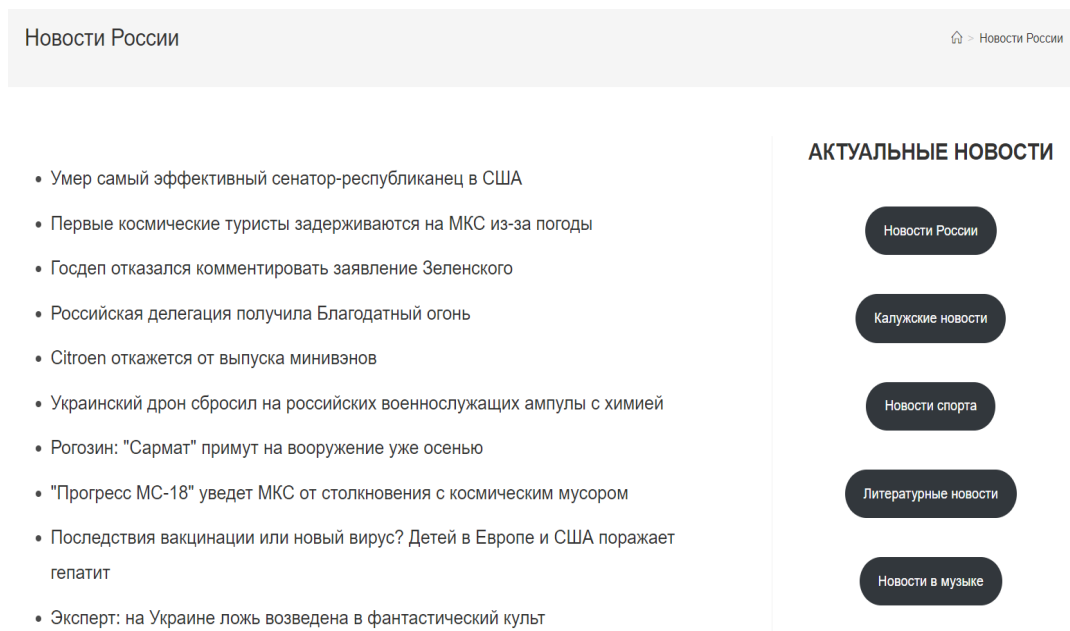


Рис. 6. Вид отображаемых новостей
Fig. 6. View of the displayed news

Кроме того, переходя на все информационные разделы, остаётся возможность изменения своего решения посредством выбора другого раздела из правого меню. Также реализована функция прослушивания полученной информации (рис. 7).

Около выделенного текста появляется иконка динамика, наведя на которую, появляется текст: «Нажмите, чтобы прослушать!». Нажав, происходит проговаривание текста.

Также реализован графический редактор для слабовидящих людей, созданный в рамках мультимедийного контента.

Он позволяет создавать изображения на основе шаблонов, чтобы было удобнее рисовать, или же рисовать произвольно. Из настроек возможна смена цвета линии и изменение её толщины.

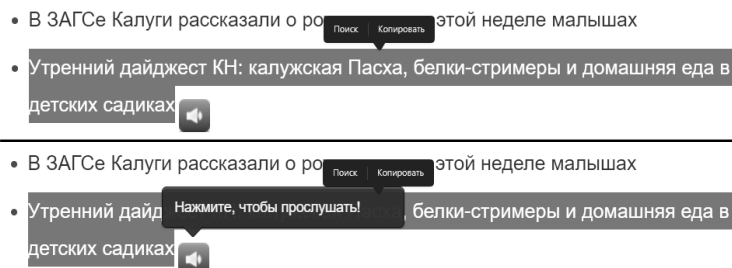


Рис. 7. Озвучивание
Fig. 7. Voicing

Создана иконка-подсказка, которая, при наведении на неё курсора, выдает информацию для читателя о дополнительных возможностях графического редактора: при нажатии на клавишу «Del» – очищается область рисования, а при нажатии на «Space» (пробел) временно убирается фон-шаблон, чтобы можно было получить только нарисованное изображение. В редакторе реализован выбор цвета, выбор толщины линии. Реализованы настройки канвы для рисования и стилизация кнопок.

На рис. 8 приведен код функции выбора шаблона.

```
function img_5() {
    document.getElementById("sketch").src =
    "img/sketch5.jpg";
    if (document.getElementById("main").style.visibility
    == "hidden") document.getElementById("main").style.
    visibility = "visible";
    else document.getElementById("main").style.visibility
    = "hidden";
}
```

Рис. 8. Функция выбора шаблонов
Fig. 8. Template selection function

Тестирование данного графического редактора пользователями библиотеки для слабовидящих показало его работоспособность. В данный момент реализуются функции добавления сложной заливки (градиент, заливка узором), расширяется количество шаблонов.

Заключение

Наполнение мультимедийного контента для проведения досуга пользователями библиотеки постоянно пополняется. Реализована виртуальная экскурсия по библиотеке, появился новостной блок, который регулярно обновляется.

Таким образом, выше была представлена часть функционала специализированной библиотечной системы для слабовидящих людей. Система направлена на автоматизацию ряда действий для сотрудников библиотеки и на облегчение использования предоставляемых библиотекой услуг для слабовидящих людей. В настоящее время представленная к рассмотрению специализированная библиотечная система для слабовидящих внедрена в областной специальной библиотеке для слепых им. Н. Островского в г. Калуге и проходит постоянное тестирование и модернизацию.

Список источников:

1. <https://www.kommersant.ru/doc/5693041>.
2. <https://www.rusblind.ru> – информационный портал специальных библиотек.
3. Алешина В.В. К вопросу о библиотечном обслуживании в РФ лиц, полностью или частично утративших зрение //Интеллектуальный потенциал XXI века: ступени познания. – 2011. – №5-2. – С. 8-11.
4. Алексеев В.В., Дубровина О.В. Моделирование адаптации электронных информационных ресурсов для слабовидящих и незрячих пользователей // Правовая информатика. – 2021. – №3. – С. 68-76.
5. <https://kkbs-kuban.narod.ru/DOCS/Sites-for-blind.pdf>.

References:

1. Kommersant.ru [Internet]. Available from: <https://www.kommersant.ru/doc/5693041>
2. Rusblind.ru – Informational Portal of Special Libraries [Internet]. Available from: <https://www.rusblind.ru>
3. Aleshina V.V. On the Issue of Library Services in the Russian Federation for Persons Who Have Completely or Partially Lost Their Vision. Intellectual Potential of the 21st Century: Steps of Knowledge. 2011;5-2:8-11.
4. Alekseev V.V., Dubrovin O.V. Electronic Information Resources Adaptation Modelling for Visually Impaired and Blind Users. Legal Informatics. 2021;3:68-76.
5. Sites For Blind [Internet]. Available from: <https://kkbs-kuban.narod.ru/DOCS/Sites-for-blind.pdf>

6. Борсук Н.А., Дерюгина Е.О., Гартман В.А. Создание специализированной информационной системы для ведения отчетности в библиотеках для слабовидящих людей. Состояние и перспективы социально-экономического развития России: сборник научных статей по материалам региональной НПК. Издательство АКФ «Политоп». – 2019. – С. 203-207.

7. Каримов А.Ю. Анализ алгоритмов голосовых помощников // Вестник науки. – 2019. – №5 (14). – Т.4. – С. 492-495.

8. Цитульский А.М., Иванников А.В., Рогов И.С. NLP. Обработка естественных языков // Научно-образовательный журнал для студентов и преподавателей «StudNet». – 2020. – №6. – С. 467-474.

9. <https://www.mtt.ru/support/blog/nlu-natural-language-understanding-i-nlp-natural-language-processing-cto-eto-takoe-i-kak-s-etim-rab/nlp>.

10. Документационное обеспечение управления библиотечно-информационной деятельностью: учебное пособие для бакалавров / авт.-сост. А. С. Румянцев; Министерство культуры Российской Федерации, Орловский государственный институт искусств и культуры. – Орел: Орловский государственный институт искусств и культуры, 2015. – 180 с.

11. Проектирование автоматизированных библиотечно-информационных систем: учебник для студентов направления подготовки «Библиотечно-информационная деятельность» / Н.И. Колкова, И.Л. Скипор; отв. ред. сер. И.Л. Скипор; Кемеровский государственный институт культуры. – Кемерово: Кемеровский государственный институт культуры (КемГИК), 2020. – 382 с.

12. Современные технологии разработки веб-приложений: учебное пособие / Д.В. Вагин, Р.В. Петров / Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск, 2019. – 52 с.

13. Сакулин С.А. Основы интернет-технологий: HTML, CSS, JavaScript, XML: учебное пособие. – М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2017. – 112 с.

14. Яковлева С. Что такое парсер и как с ним работать [Электронный ресурс] / URL: <https://romi.center/ru/learning/article/what-is-data-parsing>.

Информация об авторах:

Онуфриева Татьяна Александровна

кандидат технических наук, доцент, кафедра «Информационные системы и сети», Калужский филиал МГТУ им. Н.Э. Баумана, AuthorID: 724127

Борсук Наталья Александровна

кандидат технических наук, доцент, кафедра «Информационные системы и сети», Калужский филиал МГТУ им. Н.Э. Баумана

6. Borsuk NA, Deryugina EO, Gartman VA. Creation of a Specialized Information System for Reporting in Libraries for Visually Impaired People. In: Proceedings of the Regional Research Conference on Current State and Prospects of Social and Economic Development of Russia. Kaluga: Politop; 2019. p. 203-207.

7. Karimov A.Yu. Analysis of Speech Recognition Algorithms. Science Bulletin. 2019;5(14)-4:492-495.

8. Tsyulsky A.M., Ivannikov A.V., Rogov I.S. NLP. Natural Language Processing. StudNet Educational Journal for Students and Teachers. 2020;6:467-474.

9. Blog Post: NLU (Natural Language Understanding) and NLP (Natural Language Processing): What They Are and How to Use Them [Internet]. Available from: <https://www.mtt.ru/support/blog/nlu-natural-language-understanding-and-nlp-natural-language-processing-what-it-is-and-how-to-work-with-it-nlp>

10. Rumyantseva AS, compiler. Document Support for Library and Information Activities. Orel: Orel State Institute of Arts and Culture; 2015.

11. Kolkova N.I, Skipor I.L. Designing Automated Library and Information Systems. Kemerovo: Kemerovo State Institute of Culture; 2020.

12. Vagin D.V., Petrov R.V. Modern Technologies for Web Application Development. Novosibirsk: Novosibirsk State Technical University; 2019.

13. Sakulin S.A. Fundamentals of Internet Technology: HTML, CSS, JavaScript, XML. Bauman Moscow State Technical University; 2017.

14. Yakovleva S. What Is a Parser and How to Use It [Internet]. Available from: <https://romi.center/ru/learning/article/what-is-data-parsing>

Information about the authors:

Onufrieva Tatyana Alexandrovna

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor at the Department of Information Systems and Networks of Kaluga Branch of Bauman Moscow State Technical University, Author ID: 724127

Borsuk Natalia Alexandrovna

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor at the Department of Information Systems and Networks of Kaluga Branch of Bauman Moscow State Technical University

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 12.07.2024; одобрена после рецензирования 26.07.2024; принята к публикации 19.05.2025.

The article was submitted 12.07.2024; approved after reviewing 26.07.2024; accepted for publication 19.05.2025.

Рецензент – Малаханов А.А., кандидат технических наук, доцент, Брянский государственный технический университет.

Reviewer – Malakhanov A.A., Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Bryansk State Technical University.