УДК 656.073

**Разработка чат-бота для поддержки технологов железнодорожного транспорта**

канд. техн. наук **О. П. Власов,** магистр **А. Д. Джонс, Н. Ф. Елин**

Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I

Санкт-Петербург, Россия

д-р техн. наук **А. В. Попов**

Военно-космическая академия имени А. Ф. Можайского

Санкт-Петербург, Россия Санкт-Петербург, Россия

***Аннотация.* Представлено исследование о разработке чат-бота для поддержки технологов железнодорожного транспорта. Основной целью исследования является создание системы под названием «ГИД», которая направлена на автоматизацию работы диспетчерского аппарата и улучшение управления перевозочным процессом РЖД. Для достижения цели использованы информационные технологии, интеграция данных и другие инновационные подходы. Результаты исследования подчеркивают важность функциональности и возможностей чат-бота для эффективного управления движением поездов и организации работы на железнодорожном транспорте. Практическая значимость включает повышение производительности и эффективности работы железнодорожных технологов, что способствует оптимизации работы системы управления. В обсуждении высказываются рекомендации по дальнейшему совершенствованию разработанного чат-бота, выявляются перспективы его применения и освещаются вопросы, требующие дальнейших исследований и разработок. Исследование имеет важное значение для развития технологий железнодорожного транспорта и эффективного управления логистическими процессами.**

***Ключевые слова:* информационные технологии, чат-бот, РЖД (Российские железные дороги), цифровые технологии, автоматизация, ГИД, интеграция.**

***Благодарности (при наличии).*** Шрифт 12 пт Times New Roman, междустрочный интервал 1,0, выравнивание по ширине. Приводятся сведения о грантах, НИР и т.п. Выражаются благодарности.

Введение

Основной текст статьи: Во введении приводится содержательная постановка исследуемого вопроса, проводится анализ известных из литературы решений (со ссылками на источники), могут быть изложены новизна и преимущества, особенности предлагаемого подхода.

Система ГИД предназначена для повышения уровня управления перевозочным процессом РЖД путем автоматизации рутинной части работы диспетчерского аппарата, а также включения в систему управления движением поездов новых функций, основанных на компьютерной технологии.

Обоснование внедрение чат-бота для технологов ГИД

Пример текста. ГИД – это единая технология и единый интерфейс на всех уровнях управления: сетевом, дорожном, региональном (отделенческом), участковом и станционном, а также интеграция данных из разных источников (АСОУП, СЦБ и ручного ввода из АРМ системы). График движения поездов – основополагающий технологический документ, регламентирующий организацию эксплуатационной работы во всех звеньях и уровнях управления на железнодорожном транспорте, а потому функциональный набор представлен для всех пользователей – от начальника дороги до дежурного по парку [1, с. 187].

В тексте Шрифт 14 пт Times New Roman, абзацный отступ 0,5 см, междустрочный интервал 1,0, выравнивание по ширине. Авторы самостоятельно разделяют текст на смысловые блоки – разделы. Количество разделов статьи не менее двух. При необходимости в шаблон можно добавлять новые разделы.

В тексте статьи не рекомендуется использовать кавычки вида “кавычки”. Вместо буквы «ё» следует использовать букву “е”, кроме фамилий и особых случаев.

Дефис (-) ставится в составных словах, например: все-таки, Голенищев-Кутузов (один человек). Тире (–) (Alt+0150) используется при указании границ диапазона, например, 15–20, XIX–XX вв. В этом случае тире пробелами не отбивается. Тире используется также в качестве знака «минус» в арифметических выражениях, для обозначения тире в тексте оно выделяется пробелами с обеих сторон.

Десятичные цифры набираются только через запятую, а не через точку (0,25 вместо 0.25).

Буквы латинского алфавита набираются курсивом, буквы греческого и русского алфавитов – прямым шрифтом. Математические символы lim, ln, arg, const, sin, cos, min, max и т. д. набираются прямым шрифтом.

Сложные формулы набираются с использованием редактора Microsoft Equation 3.0 или MathType (при вставке формулы в среде Word вызов редактора выполняется по команде меню Вставка / Объект / Microsoft Equation 3.0) или MathType. Перед набором первой формулы установить в редакторе (Размер → Определить…) следующие размеры шрифтов: кегль основной — 10, индекс — 7, малый индекс — 5, символ — 12, малый символ — 8. Длина формулы в одну строчку до 8 см.

Использование букв кириллицы в формулах не рекомендуется. Расшифровка обозначений, принятых в формуле, производится в порядке их использования в формуле.

Формулы нумеруются в круглых скобках (1). Нумерация формул, на которые нет ссылок по тексту, не допускается.

Формулу следует располагать по центру строки, а ее номер – по правому краю основного текста.

; (1)

 

Необходимо использовать сквозную нумерацию формул, теорем, лемм, следствий, определений и др.

Рисунки и таблицы необходимо приводить в верхней или нижней части колонок, после их упоминания в тексте. Нежелательно вставлять рисунки и таблицы в середину колонки. Если рисунки или таблицы большого размера, то ими можно занять обе колонки.

Над таблицей сверху (выравнивание по правому краю) пишется слово «Таблица» с указанием по необходимости номера. Далее без абзацного отступа (выравнивание по центру) следует название таблицы, ниже сама таблица. Точка в конце названия таблицы не ставится.

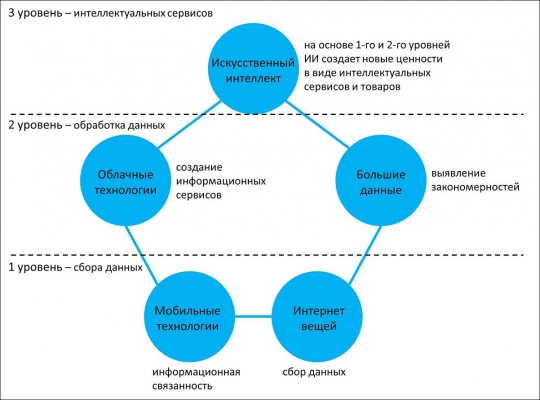
Шрифт текста в таблицах – 11 пт Times New Roman, в названии таблице и ее номере – 14 пт.

Пример оформления таблицы (Таблица 1).

Таблица 1

Название таблицы

| Заголовок | Заголовок | | |
| --- | --- | --- | --- |
| Подзаголовок | Подзаголовок | Подзаголовок |
| Текст | Текст | Текст | Текст |
| Текст | Текст | Текст | Текст |
| Текст | Текст | Текст | Текст |

Подрисуночная надпись выравнивается по центру рисунка (колонки). Точка в конце подрисуночной надписи не ставится. Пример оформления рисунка представлен на рис. 1.

**Рис. 1**. Пример рисунка

Продолжение текста раздела 1.

Требования к функциональным возможностям чат-бота

Здесь размещается текст раздела 2. Шрифт 14 пт Times New Roman, абзацный отступ 0,5 см, междустрочный интервал 1,0, выравнивание по ширине. Авторы самостоятельно разделяют текст на смысловые блоки – разделы. Количество разделов статьи не менее двух.

Заключение

В заключении дается краткая формулировка основных результатов, их комментарии, определяются направления дальнейших исследований и области применения результатов.

Литература

1. Коробко А.В. Модельно-ориентированный подход к формированию оперативных печатных отчетов // Информационные и математические технологии в науке и управлении. 2022. № 4(28). С. 181–189.
2. Donatelli M., Estatico C., Martinelli A., Serra-Capizzano S. Improved image deblurring with anti-reflective boundary conditions and re-blurring // Inverse Problems. 2006. V. 22. N 6. P. 2035-2053.
3. Озерова В.С. Метаструктурная идентификация систем // Моделирование сложных систем: Сборник статей. Саратов: СГУ, 2023. С. 85–91.
4. Devlin J., Chang M.-W., Lee K., Toutanova K. BERT: Pre-training of deep bidirectional transformers for language understanding // Proc. of the 2019 Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics: Human Language Technologies. 2019. P. 4171–4186.
5. Величко Н.С., Сучалкин А.А. Методы и модели анализа данных // Деп. в ВИНИТИ. 03.03.2024. № 4501. 120 с.
6. Окрепилова Н.В. Когнитивное моделирование сложных систем // Проблемы обеспечения безопасности сложных систем: Матер. XXV междунар. конф. М.: МГУ, 2021. С. 120–125.
7. Лычкина Н.Н. Имитационное моделирование экономических процессов: Учебное пособие. М.: ИНФРА-М, 2022. 254 с.
8. Моделирование высокочастотных сигналов: Монография / И.Ф. Ахтямов [и др.]. Казань, 2022. 455 с.
9. Глухов В.А. Исследование, разработка и построение системы электронной доставки документов в библиотеке: Автореф. дис. канд. техн. наук. Новосибирск, 2000. 18 с.
10. Коплов В.А. Интерполярные алгоритмы оценки частоты гармонического сигнала: дис. … канд. техн. наук. М., 2022. 217 с.
11. Патент РФ № 2000130511/28, 04.12.2000.
12. Никаноров В.С. Прибор для спектрального анализа акустических сигналов // Патент России № 12747. 2021. Бюл. № 48.
13. Порядок работы с авторами журнала «Машиностроение: сетевой электронный научный журнал».   
    URL: http://indust-engineering.ru/authors-rus.html (дата обращения: 01.02.2024).

Информация об авторах

**Власов Олег Петрович** — канд. техн. наук. Доцент кафедры «Информационные и вычислительные системы», Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I. Область научных интересов: информационные системы, обработка больших данных, моделирование надежности. E-mail: [vlasovop@pgups.ru](mailto:vlasovop@pgups.ru).

**Алaн Дэвид Джонс** — магистр. Аспирант кафедры «Информационные и вычислительные системы», Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I. Область научных интересов: информационные системы, обработка больших данных, моделирование надежности. E-mail: novikovav@mail.ru.

**Елин Николай Федорович** — магистрант 2-го курса направления 09.04.02 «Информационные системы и технологии», Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I. Область научных интересов: информационные системы, обработка больших данных, моделирование надежности; [elinnf@mail.ru](mailto:elinnf@mail.ru).

**Попов Алексей Владимирович** — д-р техн. наук, доцент. Профессор кафедры «Математическое и программное обеспечение» ВКА им. А. Ф. Можайского. E-mail: [vlasovop@pgups.ru](mailto:vlasovop@pgups.ru).

**Development of a Chatbot to Support Railway Technologists**

PhD O. P. Vlasov, Magister A. D. Jons, N. F. Elin

Emperor Alexander I St. Petersburg

State Transport University

Saint Petersburg, Russia

Gr. PhD A. V. Popov

Mozhaysky’s

Military Space Academy

Saint Petersburg, Russia

*Abstract.* A study on the development of a Chatbot to support railway transport technologists is presented. The main purpose of the study is to create a system called "GUIDE", which is aimed at automating the operation of the dispatch apparatus and improving the management of the Russian Railways transportation process. Information technologies, data integration and other innovative approaches have been used to achieve this goal. The results of the study emphasize the importance of the functionality and capabilities of the Chatbot for effective train traffic management and organization of work on railway transport. Practical importance includes increasing the productivity and efficiency of roadside technologists, which contributes to optimizing the operation of the control system. The review makes recommendations for further improvement of the developed Chatbot, identifies prospects for its application and highlights issues requiring further research and development. The research is important for the development of railway transport technologies and effective management of logistics processes.

Keywords: information technology, chatbot, RZD (Russian Railways), digital technology, automation, guide, integration.

##### References

1. Author A.A., Author B.B., Author C. C. *Article title.* Transliteratsiya nazvaniya zhurnala, *y*ear, no. 2 (14), pp. 15–20 (In Russian).
2. Author A.A., Author B.B., Author C. C *Article title.* Transliteratsiya nazvaniya zhurnala, *y*ear. No. 2 (14). Pp. 15–20. URL: http://www.indust-engineering.ru/issues/2023-1.pdf (accessed 01 Sep 2023) (In Russian).
3. Bogachev I. V., Levenec A. V., Ch'e E. U. *Artificial neural networks in classifying telemetry data for compression systems.* Informatsionno-upravliaiushchie sistemy, 2021, no. 3, pp. 2–7 (In Russian).
4. Ovdej O. M., Proskudina G. Ju. *A survey of ontology engineering tools.* Elektronnye biblioteki, 2022, vol. 7, no. 4. URL: http://www.elbib.ru/index.phtml?page=elbib/rus/journal/2004/part4/op (accessed 15 November 2013) (In Russian).
5. Author A.A., Author B.B., Author C. C. *Article title.* Transliteratsiya nazvaniya sbornika trudov.City, publ., year, vol. 5, pp. 15–20 (In Russian).
6. Author A.A., Author B.B., Author C. C. *Article title.* Moscow, VINITI, year, 20 p. (In Russian).
7. Author A.A., Author B.B., Author C. C. *Article title.* Trudy `«Transliteratsiya nazvaniya konferencii». City, year, pp. 267–272 (In Russian).
8. Author A.A., Author B.B., Author C. C. *Transliteratsiya nazvaniya knigi* [Book title]*.* City, Publ., year, 221 p. (In Russian).
9. Author A.A., Author B.B., Author C. C. *Transliteratsiya nazvaniya knigi: Uchebnoye posobiye* [Book title: Study guide]*.* City, Publ, year, 221 p. (In Russian).
10. Iudin D. B. *Vychislitel'nye metody teorii priniatiia reshenii* [Computational methods of decision theory]. Moscow, Nauka Publ., 1989, 320 p. (In Russian).
11. *Transliteratsiya nazvaniya* [Title] URL: http://www.scribd.com/doc/1034528/ (accessed 01 Sep 2024) (In Russian).
12. *Osnovnye formy poezdnoi i tekhnicheskoi dokumentatsii* [The main forms of train and technical documentation]. URL: http://scbist.com/zh-d-stati/2022-statya-osnovnye-formy-poezdnoi-i-tehnicheskoi-dokumentacii.html (accessed 5 August 2023) (In Russian).

##### Information about Authors

**Oleg Petrovich Vlasov** — Cand. tech. Sciences, Associate Professor of the Department «Information and Computing Systems», Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University. Research interests: information systems, big data processing, reliability modeling. E-mail: [vlasovop@pgups.ru](mailto:vlasovop@pgups.ru).

**Alan David Jons** — Master. Graduate student of the Department «Information and Computational Systems», Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University. Research interests: information systems, big data processing, reliability modeling. E-mail: novikovav@mail.ru.

**Nikolay Fedorovich Elin** — 2nd year Master's student in 09.04.02 «Information Systems and Technologies», Emperor Alexander I St. Petersburg State Transport University. E-mail: elinnf@mail.ru.

**Alexey Vladimirovich Popov** — Dr. of Tech. Sciences, Professor of the Department «Mathematics and Software» in VKA named after A.F. Mozhaisky. E-mail: vlasovop@pgups.ru.