

А. А. Васильева<sup>1</sup>, А. А. Романова<sup>1</sup>, Е. С. Ильин<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Красноярский институт железнодорожного транспорта – филиал ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения» (КРИЖТ ИрГУПС), г. Красноярск, Российская Федерация

## ИССЛЕДОВАНИЕ БОЛЬШИХ ЯЗЫКОВЫХ МОДЕЛЕЙ НА ЗНАНИЕ СПЕЦИФИКИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

**Аннотация.** Большие языковые модели LLM (Large Language Model) в последние годы позволили добиться значительного прогресса в области обработки естественного языка. Эти модели, использующие передовые методы нейронных сетей и огромные объемы обучающих данных, продемонстрировали возможности в понимании и создании человекоподобного текста. Языковые модели имеют большой потенциал для решения актуальных задач поиска информации по запросу пользователя. Большие языковые модели могут внести значительные изменения в образовательный процесс, адаптируясь на текущий уровень подготовки пользователя.

Проведенные исследования по использованию ChatGPT, также известной как Chat Generative Pre-Trained Transformer, для решения тестов экзамена на получение медицинской лицензии в США (USMLE) [16], подтвердившие способность ChatGPT перейти порог для получения лицензии, а так же проведение ряда экспериментов по применению различных LLM для решения ЕГЭ, подтверждают высокий потенциал использования больших языковых моделей для решения задач, которые ранее с требуемым уровнем качества решались исключительно с привлечением человеческих ресурсов.

В статье приведены результаты исследований, направленных на изучение знаний специфики железнодорожного транспорта различными языковыми моделями. Четыре доступных языковых модели протестированы с помощью тестов по железнодорожной тематике.

На основе полученных результатов сформулирован следующий вывод: информация в области железнодорожного транспорта в данных моделях представлена в ограниченном объеме не достаточном для построения интеллектуальной системы, помогающей пользователю изучать железнодорожный транспорт или использоваться в качестве системы поддержки принятия решения в транспортной отрасли. В связи с этим задача создания больших языковых моделей дообученных на материалах транспортной отрасли является актуальной.

**Ключевые слова:** искусственный интеллект, ChatGPT, нейронные сети, большие языковые модели, железнодорожный транспорт.

А. А. Vasilyeva<sup>1</sup>, А. А. Romanova<sup>1</sup>, Е. S. Ilyin<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Krasnoyarsk Institute of Railway Transport – branch of the Irkutsk State Transport University (KRIZHT IrGUPS), Krasnoyarsk, Russian Federation

## THE STUDY OF LARGE LANGUAGE MODELS FOR KNOWLEDGE OF THE SPECIFICS OF RAILWAY TRANSPORT

**Annotation.** Large LLM (Large Language Model) language models have made significant progress in the field of natural language processing in recent years. These models, using advanced neural network techniques and huge amounts of training data, have demonstrated capabilities in understanding and creating human-like text. Language models have great potential for solving urgent tasks of searching for information at the user's request. Large language models can make significant changes in the educational process, adapting to the current level of user training.

Conducted studies on the use of ChatGPT, also known as Chat Generative Pre-Trained Transformer, to solve the tests of the US Medical license exam (USMLE) [16], which confirmed the ability of ChatGPT to cross the threshold for obtaining a license, as well as conducting a number of experiments on the use of various LLMs to solve the Unified State Exam, confirm the high potential of using large language models for solving problems that were previously solved with the required level of quality exclusively with the involvement of human resources.

*The article presents the results of research aimed at studying the knowledge of the specifics of railway transport using various language models. Four available language models have been tested using railway-related tests.*

*Based on the results obtained, the following conclusion is formulated: information in the field of railway transport in these models is presented in a limited volume that is not sufficient to build an intelligent system that helps the user study railway transport or be used as a decision support system in the transport industry. In this regard, the task of creating large language models based on the materials of the transport industry is relevant.*

**Keywords:** *artificial intelligence, ChatGPT, neural networks, large language models, railway transport.*

## **Введение**

В последние десятилетия нейронные сети, глубокое обучение и искусственный интеллект привнесли революционные изменения во многие отрасли и области задач. Возможность быстрого построения высокоточных классификационных моделей, независимо от характера входных данных, способствовала широкому использованию таких приложений, как автоматическое распознавание объектов и пользователей на фотографиях, перевод текста, полностью имитирующий человеческий язык, автоматическое сканирование в банковских банкоматах и даже генерация подписей изображений. [1, с. 220]

С появлением нейросетей процесс обработки данных становится быстрее и легче в первую очередь для самих пользователей.

Большие языковые модели (LLM) – это передовые системы искусственного интеллекта (ИИ), предназначенные для обработки, понимания и создания текста, подобного человеческому. [2] Они основаны на методах глубокого обучения и обучены на массивных наборах данных, обычно содержащих миллиарды слов из различных источников, таких как веб-сайты, книги и статьи. [3, с. 97].

Нейросеть ChatGPT представляет собой инструмент на основе искусственного интеллекта, который помогает компаниям хорошо вести свой бизнес. Существует множество других чат-ботов, которые выполняют аналогичную работу, но чат GPT привлекает большое внимание благодаря лидирующим позициям в решении эталонных наборов тестов.

ChatGPT – это языковая модель, разработанная специально для генерации текстов, подобных человеческой речи. Бот может справиться с разговорной ситуацией точно так же, как человек. Этот чат-бот выдает естественные ответы на вводимые пользователем данные.

ChatGPT использует архитектуру нейронной сети трансформера. Трансформеры известны своей способностью улавливать дальние зависимости в последовательностях данных, что делает их особенно подходящими для задач обработки естественного языка. Основой этой архитектуры являются механизмы внимания, которые позволяют модели оценивать важность различных слов в заданном контексте [4-7].

Поскольку такие компании, как OpenAI (создатели Chat GPT), Microsoft, Google, Яндекс и Сбербанк лидируют в постоянно развивающейся гонке в области искусственного интеллекта, организациям и отдельным лицам важно адаптироваться к этим быстрым достижениям в области искусственного интеллекта (ИИ) и потенциальному развитию общего искусственного интеллекта [8-9].

В этом году было проведено научное исследование, которое показало, что ChatGPT может сдать медицинский экзамен на 88,9%. На основе этого результата был сделан вывод о том, что ChatGPT может стать ценным инструментом для получения медицинского образования [10].

## **Исследование возможности и знаний больших языковых моделей в области железнодорожного транспорта**

Для исследования взяты несколько специальных тестов, которые проходят специалисты железнодорожной области на проверку знаний технической документации и основных правил связанных с движением поездов.

Из тестов было взято несколько следующих вопросов:

1) Как называются светофоры, устанавливаемые на перегоне?

- а) проходные
- б) перегонные
- в) промежуточные

Правильный ответ: а)

2) Как называется дирекция, в состав которой входит дистанция сигнализации, централизации и блокировки?

- а) Дирекция инфраструктуры
- б) Дирекция сигнализации, централизации и блокировки
- в) Дирекция автоматики и телемеханики

Правильный ответ: а)

3) Продолжительность горения у мигающих огней светофора?

- а) 0,5с через 1 с
- б) 0,5с через 0,5с
- в) 1 с через 0,5с

Правильный ответ: в)

4) Датчики, характеризующие состояние объектов?

- а) Параметрические датчики
- б) Измерительные датчики
- в) Датчики состояния

Правильный ответ: в) [11].

На основе выше указанных вопросов, были протестированы следующие чаты:

Phind.com – поисковая машина, использующая искусственный интеллект и интерфейс с ChatGPT для эффективного поиска информации. Phind.com представляет собой уникальный инструмент для разработчиков, позволяющий получить быстрые и точные ответы на технические вопросы. С помощью искусственного интеллекта Phind.com может предоставить полные ответы на вопросы, включая код и объяснения, что делает его полезным инструментом для разработчиков [12].

YandexGPT (Алиса) – это российская нейросеть, разработанная компанией Яндекс. Она генерирует текстовые ответы на запросы пользователей на различные темы: от технологий и литературы, до рецептов блюд и списка фильмов на вечер. YandexGPT не только генерирует тексты, но и встроена в голосовой помощник Алиса, позволяя общаться с ней не только в чате, но и задавая вопросы вслух [13].

GigaChat от Сбера – это мультимодальная нейросеть, которая может отвечать на вопросы пользователей, поддерживать диалог, писать программный код, создавать тексты и картинки на основе описаний в рамках единого контекста [14]. GigaChat изначально поддерживает мультимодальное взаимодействие и в отличие от иностранных нейросетей приоритетно ориентирована на общение на русском языке.

Llama – это большая языковая модель (LLM), которая помогает понимать вводимые человеком данные и реагировать на них, а также создавать текст, похожий на человеческий. В Llama 2 для обучения используется модель трансформер. Llama обучается на больших наборах данных, которые представлены в текстовых форматах. Llama 2 может похвастаться расширенными возможностями с точки зрения понимания языка, генерации и тонкой настройки. Основная цель Llama 2 - обеспечить взаимодействие человека с машинами. Llama 2 - мощный инструмент, обеспечивающий управление задачами и упрощающий процесс организации задач, работы и отслеживания процесса [15].

Результаты исследования приведены на рисунках 1-3.

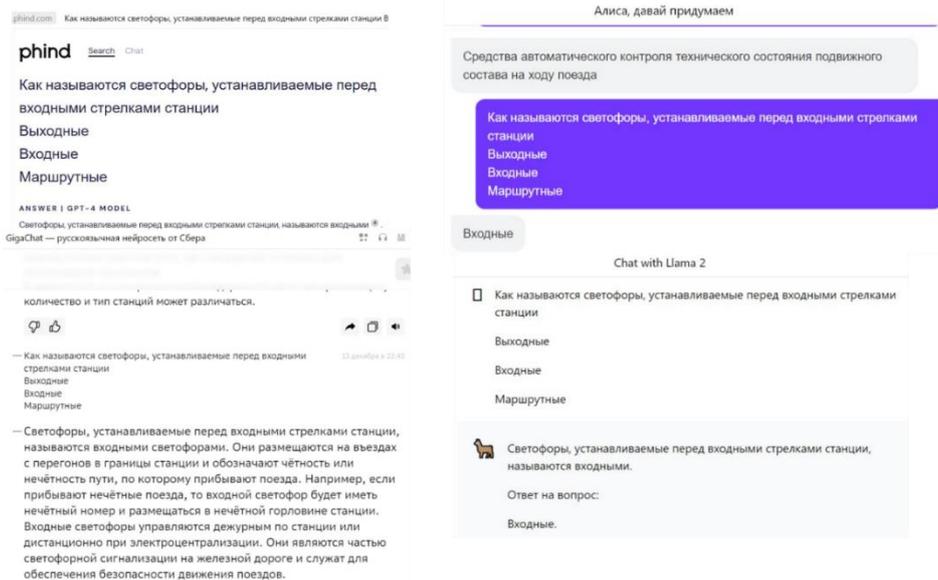


Рис. 1. Нейронные сети отвечают верно на поставленный вопрос

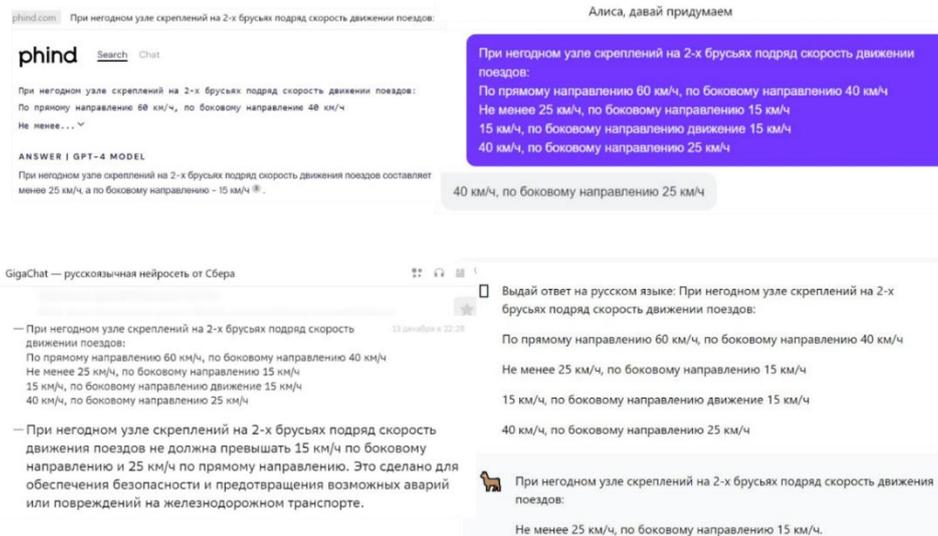


Рис. 2. Нейронные сети отвечают не верно на поставленный вопрос

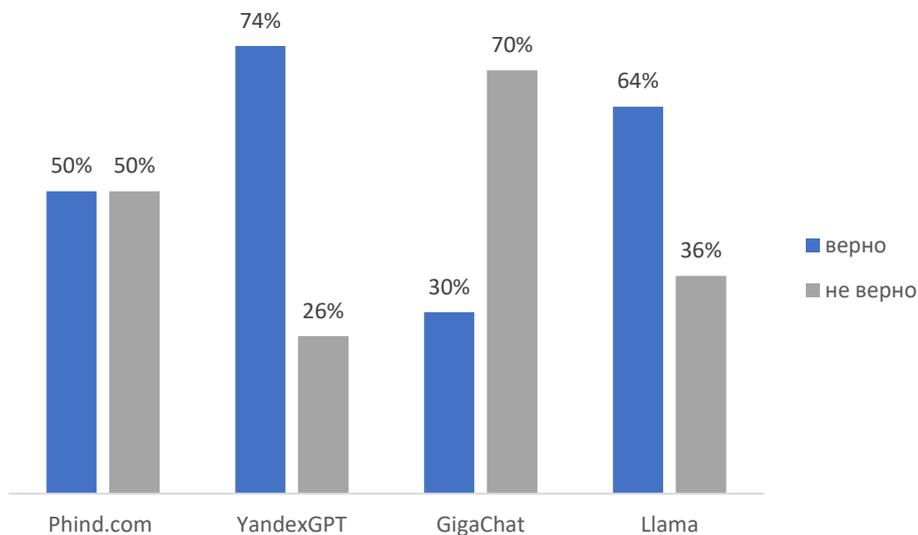


Рис. 3. Результаты исследования

## **Заключение**

Проведен тест на знание железнодорожной тематики по трем производителям больших языковых моделей. Следует отметить что в силу имеющихся временных и ресурсных ограничений, а так же отсутствия бенчмарков по железнодорожной тематике, проведенное исследование носит ограниченный характер и не может претендовать на глубокое, всестороннее исследование способностей приведенных Llm. Тем не менее, на приведенном ограниченном наборе вопросов нейронная сеть YandexGPT оказалось самой точной, она смогла дать правильные ответы на 75% заданных вопросов.

Большая языковая модель ChatGPT прошла тест на знания в области медицины и может стать ценным инструментом для получения медицинского образования, но для обучения в сфере железнодорожного транспорта ей явно не хватает информации. Нейронные сети обучаются на открытых источниках информации. Данные из медицинской области широко представлены в открытом доступе, информация по железнодорожному транспорту, в основном, является более закрытой, что обуславливает полученный результат.

Следует отметить что ни одна из больших языковых моделей не смогла ответить на предложенный список вопросов верно. Формат получения информации через чат удобен и для повышения качества работы с железнодорожными системами в формате запроса на естественном языке становится актуальной задача создания специализированного программного обеспечения, которое будет обучаться на накопленных жд отрасли данных и разворачиваться на серверах железных дорог для корпоративного использования.

## **БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Скубак, А. С. Влияние нейросети chatgpt на образование / А. С. Скубак, И. Д. Нефедова // Проблемы и перспективы устойчивого развития промышленности в XXI веке: от теории к практике : МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ СТУДЕНЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ, Санкт-Петербург, 12 апреля 2023 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова, 2023. – С. 220-223.

2. Alberts I.L. et al. Large language models (LLM) and ChatGPT: what will the impact on nuclear medicine be? // European journal of nuclear medicine and molecular imaging. – 2023. – С. 1-4.

3. Тюгинбаев, Д. Д. К вопросу о функционировании языковых моделей: как работает chatgpt / Д. Д. Тюгинбаев // Искусственный интеллект и большие данные (Big data) в судебной и правоохранительной системе: реалии и требование времени. – С. 96-99.

4. Коваленко, О. А. Применение нейросети ChatGPT в ВІ приложениях / О. А. Коваленко, А. В. Кривко-Красько // Бизнес. Образование. Экономика : Материалы Международной научно-практической конференции, Минск, 06–07 апреля 2023 года. – Минск: Государственное учреждение образования "Институт бизнеса Белорусского государственного университета", 2023. – С. 311-313.

5. Сулейманова, Д. О. Роль chatgpt в науке о данных / Д. О. Сулейманова, Т. Р. Магомаев // Общество, экономика, управление. – 2023. – Т. 8, № 2. – С. 48-54.

6. Оськин, А. Ф. Применение технологий искусственного интеллекта в историческом образовании / А. Ф. Оськин // Историческая информатика. – 2023. – № 2(44). – С. 145-159.

7. Гаркуша Н. С., Городова Ю. С. Педагогические возможности ChatGPT для развития когнитивной активности студентов // Профессиональное образование и рынок труда. 2023. № 1. С. 6–23.

8. Ильин, Е. С. Интеллектуальная система анализа данных на основе нейронных сетей: специальность 05.13.01 "Системный анализ, управление и обработка информации (по

отраслям)" : диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Ильин Евгений Сергеевич. – Красноярск, 2004. – 174 с.

9. Капаца, Е. Сравниваем LLM-модели, чтобы потом внедрить без мороки / Е. Капаца – Текст : электронный // Tproger.ru : [сайт] – 2023. – URL: <https://tproger.ru/articles/sravniваем-llm-modeli-chtoby-potom-vnedrit-bez-moroki> (дата обращения: 10.12.2023).

10. Kung TH, Cheatham M, Medenilla A, Sillos C, De Leon L, Elepaño C, et al. (2023) Performance of ChatGPT on USMLE: Potential for AI-assisted medical education using large language models. – URL: <http://ojs.irgups.ru/index.php/mns/article/view/273/217> (дата обращения: 09.12.2023). – Текст : электронный.

11. Информационный ресурс для железнодорожников, жд. документы, инструкции, ответы на вопросы и другие полезные материалы для железнодорожника: сайт. – URL: <https://rwlib.net/> (дата обращения: 11.12.2023).

12. Статистика чат-бота ChatGPT в 2023 году. – URL: <https://inclient.ru/chatgptstats/#infografika-chatgp> (дата обращения: 09.12.2023). – Текст : электронный.

13. Агазода, Р. YandexGPT против ChatGPT: сравнение возможностей / Р. Агазода – Текст : электронный // Tproger.ru : [сайт] – 2023. – URL: <https://tproger.ru/articles/yandexgpt-protiv-chatgpt-sravnenie-vozmozhnostej> (дата обращения: 10.12.2023).

14. Сравнил российские нейросети YaGPT и GigaChat с ChatGPT. – URL: <https://androidinsider.ru/polezno-znat/sravnil-rossijskie-nejroseti-yagpt-i-gigachat-s-chatgpt-ne-ozhidal-cto-vse-tak-grustno.html> (дата обращения: 10.12.2023). – Текст : электронный.

15. LLaMA (Large Language Model Meta AI) – URL: [https://habr.com/ru/companies/ru\\_mts/articles/759210/](https://habr.com/ru/companies/ru_mts/articles/759210/) (дата обращения: 09.12.2023). – Текст : электронный.

## REFERENCES

1. Skubak, A. S. The impact of the chatgpt neural network on education / A. S. Skubak, I. D. Nefedova // Problems and prospects of sustainable industrial development in the XXI century: from theory to practice : PROCEEDINGS of the INTERNATIONAL STUDENT CONFERENCE, St. Petersburg, April 12, 2023. – St. Petersburg: St. Petersburg State Forestry University named after S.M. Kirov, 2023. – pp. 220-223.

2. Alberts I.L. et al. Large language models (LLM) and ChatGPT: what will the impact on nuclear medicine be? // European journal of nuclear medicine and molecular imaging. – 2023. – pp. 1-4.

3. Tyuginbaev, D. D. On the issue of the functioning of language models: how chatgpt works / D. D. Tyuginbaev // Artificial intelligence and big data (Big data) in the judicial and law enforcement system: realities and the requirement of time. – pp. 96-99.

4. Kovalenko, O. A. The use of the ChatGPT neural network in BI applications / O. A. Kovalenko, A.V. Krivko-Krasko // Business. Education. Economics : Proceedings of the International Scientific and Practical Conference, Minsk, 06-07 April 2023. – Minsk: State Educational Institution "Institute of Business of the Belarusian State University", 2023. – pp. 311-313.

5. Suleymanova, D. O. The role of chatgpt in data science / D. O. Suleymanova, T. R. Magomaev // Society, economics, management. - 2023. – Vol. 8, No. 2. – pp. 48-54.

6. Oskin, A. F. Application of artificial intelligence technologies in historical education / A. F. Oskin // Historical Informatics. – 2023. – № 2(44). – Pp. 145-159.

7. Garkusha N. S., Gorodova Y. S. Pedagogical possibilities of ChatGPT for the development of cognitive activity of students // Vocational education and the labor market. 2023. No. 1. pp. 6-23.

8. Ilyin, E. S. Intelligent data analysis system based on neural networks: specialty 05.13.01 "System analysis, management and information processing (by industry)": dissertation for the degree of Candidate of Technical Sciences / Ilyin Evgeny Sergeevich. – Krasnoyarsk, 2004. – 174 p
9. Kapatsa, E. Comparing LLM models in order to implement them later without hassle / E. Kapatsa – Text : electronic // Tproger.ru : [website] – 2023. – URL: <https://tproger.ru/articles/sravniavaem-llm-modeli-chtoby-potom-vnedrit-bez-moroki> (date appeals: 10.12.2023).
10. Kung TH, Cheatham M, Medenilla A, Sillos C, De Leon L, Elepaño C, et al. (2023) Performance of ChatGPT on USMLE: Potential for AI-assisted medical education using large language models. – URL: <http://ojs.irgups.ru/index.php/mns/article/view/273/217> (date of application: 09.12.2023). – Text : electronic.
11. Information resource for railway workers, railway documents, instructions, answers to questions and other useful materials for railway workers: website. – URL: <https://rplib.net/> (date of request: 11.12.2023).
12. Statistics of the chatbot CHATGPT in 2023. – URL: <https://incliend.ru/chatgptstats/#infografika-chatgp> (date of application: 09.12.2023). – Text : electronic.
13. Agazoda, R. YandexGPT vs. ChatGPT: a comparison of possibilities / R. Agazoda – Text : electronic // Tproger.ru : [website] – 2023. – URL: <https://tproger.ru/articles/yandexgpt-protiv-chatgpt-sravnenie-vozmozhnostej> (date of application: 10.12.2023).
14. Compared the Russian neural networks YaGPT and GigaChat with ChatGPT. – URL: <https://androidinsider.ru/polezno-znat/sravnil-rossijskie-nejroseti-yagpt-i-gigachat-s-chatgpt-ne-ozhidal-cto-vse-tak-grustno.html> (date of application: 10.12.2023). – Text : electronic.
15. LLaMA (Large Language Model Meta AI) – URL: [https://habr.com/ru/companies/ru\\_mts/articles/759210/](https://habr.com/ru/companies/ru_mts/articles/759210/) / (date of request: 09.12.2023). – Text : electronic.

### **Информация об авторах**

*Васильева Ангелина Андреевна* - студент, 23.03.01, Красноярский институт железнодорожного транспорта – филиал ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения» (КрИЖТ ИрГУПС), г. Красноярск, e-mail: [vasilevavvgelyaa@mail.ru](mailto:vasilevavvgelyaa@mail.ru)

*Романова Анастасия Андреевна* - студент, 23.03.01, Красноярский институт железнодорожного транспорта – филиал ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения» (КрИЖТ ИрГУПС), г. Красноярск, e-mail: [anastasya.rom@mail.ru](mailto:anastasya.rom@mail.ru)

*Ильин Евгений Сергеевич* - доцент кафедры ЭЖД, Красноярский институт железнодорожного транспорта – филиал ФГБОУ ВО «Иркутский государственный университет путей сообщения» (КрИЖТ ИрГУПС), г. Красноярск, e-mail: [iluin\\_es@krsk.irgups.ru](mailto:iluin_es@krsk.irgups.ru)

### **Information about the authors**

Vasilyeva Angelina Andreevna student, 03/23/2011, Krasnoyarsk Institute of Railway Transport-branch of the Irkutsk State Transport University (Krait IrGUPS), Krasnoyarsk, e-mail: [vasilevavvgelyaa@mail.ru](mailto:vasilevavvgelyaa@mail.ru)

Anastasia Andreevna Romanova, student, 23.03.01, Krasnoyarsk Institute of Railway Transport-branch of the Irkutsk State Transport University (Krait IrGUPS), Krasnoyarsk, e-mail: [anastasya.rom@mail.ru](mailto:anastasya.rom@mail.ru)

Ilyin Evgeny Sergeevich Associate Professor of the Department of Age, Krasnoyarsk Institute of Iron-Hydrogen Transport-branch of the Irkutsk State Transport University (Krisht IrGUPS), Krasnoyarsk, e-mail: [iluin\\_es@krsk.irgups.ru](mailto:iluin_es@krsk.irgups.ru)