

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Петербургский государственный университет путей сообщения  
Императора Александра I»  
Великолукский филиал**

---



**Фестиваль  
«НЕДЕЛЯ НАУКИ – 2020»**

Великие Луки, 16 марта – 24 апреля 2020 года

**МАТЕРИАЛЫ  
VII МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ  
КОНФЕРЕНЦИИ СТУДЕНТОВ, МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ И  
СПЕЦИАЛИСТОВ**

*Посвящается 75-летию Победы в Великой Отечественной войне*

**Великие Луки  
2020**

VII Международная научно-практическая конференция студентов, молодых ученых и специалистов (Великие Луки, 16 марта – 24 апреля 2020 года) Материалы конференции. Форма участия: очная, заочная – Великолукский филиал ПГУПС, г. Великие Луки, 2020 г., – 270 стр. Режим доступа: [http://vf-pgups.ru/students/studencheskaya\\_zhizn/nedelya\\_nauki](http://vf-pgups.ru/students/studencheskaya_zhizn/nedelya_nauki)

16 марта – 24 апреля 2020 года в филиале ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I» в г. Великие Луки Псковской области состоялась VII Международная научно-практическая конференция студентов, молодых ученых и специалистов «Неделя Науки - 2020». Цель конференции – вовлечение студентов и молодых специалистов в научно-исследовательскую и инновационную деятельность, а также развитие научного творчества обучающихся, активизация исследовательской работы молодых ученых, профессорско-преподавательского состава.

Издание адресовано научным сотрудникам, преподавателям, студентам, специалистам, а также широкому кругу читателей, интересующихся проблемами использования новейших научных исследований и практических достижений.

© Филиал ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I» в г. Великие Луки Псковской области

## Оглавление

ВОСПРИЯТИЕ ЖАНРОВЫХ И СТИЛИСТИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ ПРОИЗВЕДЕНИЙ ИСКУССТВА.....	5
«ЕСЛИ ЗА МНОЙ СНОВА ПРИДУТ, ...».....	8
ВЗАИМОСВЯЗЬ ТИПА ЛИЧНОСТИ ПО ЮНГУ И ЦЕННОСТНЫХ ОРИЕНТАЦИЙ.....	17
СОЗДАНИЕ СОБСТВЕННОГО БИЗНЕСА НА ПРИМЕРЕ БАЗЫ ОТДЫХА ООО «ЗАБАВА».....	21
ИСТОРИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СТАНЦИИ ВЕЛИКИЕ ЛУКИ.....	26
ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА В ВЕЛИКОБРИТАНИИ.....	28
ВАЖНОСТЬ ИЗУЧЕНИЯ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА ДЛЯ БУДУЩЕЙ ПРОФЕССИИ.....	33
ОСОБЕННОСТИ МОСКОВСКОГО И ЛОНДОНСКОГО МЕТРОПОЛИТЕНА.....	36
ОСОБЕННОСТИ НЕМЕЦКОГО СЛЕНГА.....	42
ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-КОММУНИКАТИВНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ НА ЗАНЯТИЯХ ПО НЕМЕЦКОМУ ЯЗЫКУ.....	46
ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК КАК СРЕДСТВО ДОСТИЖЕНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО УСПЕХА.....	51
«ФРОНТОВИК, ПОЭТ, ПЕДАГОГ».....	56
«ИХ ИМЕНАМИ НАЗВАНЫ...».....	61
«ВЕЛИКАЯ ОТЕЧЕСТВЕННАЯ ВОЙНА В ИСТОРИИ МОЕЙ СЕМЬИ».....	66
«ИСТОРИЯ ОДНОЙ ФОТОГРАФИИ».....	71
ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН ДЛЯ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ В СПО.....	76
ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА.....	79
РОЛЬ ТОЧНЫХ, ГУМАНИТАРНЫХ И ЭКОНОМИЧЕСКИХ НАУК В ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ОТРАСЛИ.....	84
РОЛЬ ГУМАНИТАРНЫХ ДИСЦИПЛИН В ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ.....	89
ВОСПИТАНИЕ ПАТРИОТИЗМА НА ЗАНЯТИЯХ АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА.....	92
ВОПРОС ДЕЗИНФЕКЦИИ НА ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ КАК КЛЮЧЕВОЙ ФАКТОР БОРЬБЫ С ЭПИДЕМИЕЙ СЫПНОГО ТИФА В РОССИИ В ПЕРВЫЕ ГОДЫ СОВЕТСКОЙ ВЛАСТИ.....	94
ПОЗНАВАЯ ИСТОРИЮ, СТРЕМИМСЯ К БУДУЩЕМУ.....	96
ОГРАНИЧЕНИЕ ПЕРЕБОРА ВАРИАНТОВ И РЕДУКЦИЯ ПРИ РЕШЕНИИ НЕКОТОРЫХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ.....	102
ПРЕДСТАВИТЕЛИ ФРАНЦУЗСКОЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ШКОЛЫ XVII ВЕКА.....	105
ЛИНЕЙНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ КАК СРЕДСТВО ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ.....	108
ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ В ЭЛЕКТРОСЕТЕВОМ КОМПЛЕКСЕ.....	112
АНАЛИЗ ПОЗИТИВНОГО И НЕГАТИВНОГО ВЛИЯНИЯ АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ.....	115
ВЗАИМОЗАВИСИМОСТЬ БАРИЦЕНТРИЧЕСКИХ И НОВЫХ УГЛОВЫХ КООРДИНАТ ТОЧКИ ОТНОСИТЕЛЬНО БАЗИСНОГО ТРЕУГОЛЬНИКА.....	119
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК В МЕТАЛЛАХ.....	122
ПРИМЕНЕНИЕ ЛАЗЕРНЫХ УСТАНОВОК В ПРОМЫШЛЕННОСТИ.....	125
РЕНТГЕНОВСКИЕ ЛУЧИ. ИСТОРИЯ ОТКРЫТИЯ. ПРИМЕНЕНИЕ.....	128
QR-	
КОД.....	1Ошибка!
<b>Закладка не определена.</b>	
НАША ГАЛАКТИКА.....	137
ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА – ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ЯЗЫК ИНЖЕНЕРОВ ПРОШЛОГО И СОВРЕМЕННОСТИ.....	149
ЭТА ИНТЕРЕСНАЯ КРИВАЯ-ЦИКЛОИДА.....	154

ЗНАКОМСТВО С ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИЕЙ. ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ – ОБЛАСТЬ ЧУДЕС.....	160
ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ БИОГАЗА В КАЧЕСТВЕ АЛЬТЕРНАТИВНОГО ИСТОЧНИКА ЭНЕРГИИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ.....	165
СРЕДСТВА БОРЬБЫ С ВИБРАЦИЕЙ НА БЕЛОРУССКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ.....	169
РАЗРАБОТКА ИНТЕРАКТИВНЫХ ОБУЧАЮЩИХ ПРОГРАММ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТОВ КАК ОДНА ИЗ ФОРМ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ.....	173
ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ КОМПАНИИ ОАО «РЖД» В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ.....	181
ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ НА ЗАНЯТИЯХ ПО ФИЗИКЕ.....	185
ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ УЗЛОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА.....	188
ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ.....	192
СОЦИАЛЬНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ.....	197
ВЛИЯНИЕ ЭМИ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА.....	202
ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЕРЕВОЗОЧНОГО ПРОЦЕССА.....	207
ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ЗАЩИТЫ ОТ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ НА ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ.....	211
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТРАССИРОВКИ ЛУЧЕЙ В РЕПРЕЗЕНТАЦИИ МОДЕЛЕЙ И СОЗДАНИИ БОЛЕЕ ЦЕЛОСТНОГО ОБРАЗА.....	214
МОСТОВЫЕ КРАНЫ.....	216
АСИНХРОННЫЙ ДВИГАТЕЛЬ И ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ЕГО РАБОТЫ.....	220
ТРАНСПОРТ БУДУЩЕГО - ВАКУУМНЫЕ ПОЕЗДА.....	225
СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРОГРАММЫ КОМПАС 3D14V ПРИ СОЗДАНИИ СЛОЖНЫХ 3-D МОДЕЛЕЙ.....	229
ОСОБЕННОСТИ ВНЕДРЕНИЯ СКОРОСТНОГО ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ НА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГАХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ.....	233
ПОВЫШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧНОСТИ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ ТЯГОВОЙ ПОДСТАНЦИИ ЭЧЭ-71.....	236
НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ.....	240
ПОДГОТОВКА БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА.....	245
РОЛЬ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА В ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЕ.....	250
ФОРМИРОВАНИЕ У СТУДЕНТОВ ПРАКТИЧЕСКОГО ОПЫТА В ОБЛАСТИ АНАЛИЗА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ СИТУАЦИЙ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПРАКТИКИ.....	252
ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ В ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ОТРАСЛИ.....	255
ПЕРСПЕКТИВЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ПЕРЕОСНАЩЕНИЯ МАШИН ДЛЯ РЕМОНТА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПУТИ.....	260
ИЗОБРАЖЕНИЕ СХЕМЫ КОНТАКТНОЙ СЕТИ ПРИ ПОМОЩИ ГРАФИЧЕСКИХ РЕДАКТОРОВ.....	265
РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА И АВТОМАТИКА СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ.....	270

**Василенко В.А., Черепова Н.Ю.**  
**ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей  
связи Императора Александра I» Великолукский филиал**  
**г. Великие Луки, РФ**  
**студент группы ТС-903**

*к. псих. н., доцент кафедры «Прикладная психология»*

*[v.vasilenko01@mail.ru](mailto:v.vasilenko01@mail.ru)*

*[nacherepova@outlook.com](mailto:nacherepova@outlook.com)*

## **ВОСПРИЯТИЕ ЖАНРОВЫХ И СТИЛИСТИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ ПРОИЗВЕДЕНИЙ ИСКУССТВА**

Взаимосвязь разных видов искусства проявляется в существовании стилей и жанров, преобладающих в ту или иную историческую эпоху. Вместе с тем, в XIX-XXI веках многочисленные стили и жанры в разных видах искусства представляют собой достаточно разрозненные направления. Как это многообразие воспринимается современными студентами и представляет предмет исследования.

Целями работы является выявить, как воспринимается студентами соответствие музыкальных и художественных жанров и познакомиться с творчеством художников XIX века и музыкантов XIX-XXI вв.

Актуальность работы состоит в том, что исследований данной проблемы в последнее время практически нет. Мы предполагали, что при восприятии картины и музыкальные фрагменты, должны соотноситься друг с другом.

Объектами исследования являются работы художников XIX века и музыкальные фрагменты XIX-XXI вв.

1. Дж. Уистлер «Симфония в сером и зеленом. Океан» (1866г) – Ф. Шопен «Океан» (1837г) – Гейнц и Данилов «Океан» (1999г) – Би Сمارт «Музыка океана» (2014г)

2. Крылов Н.С. Зимний пейзаж «Русская зима» (1827г) – А. Вивальди «Времена года» - Зима (1725г) – Толкунова В. «Кабы не было зимы» (1984г) - TheNatters «Зима» (2016г)

3. Микешин М. «Подвиг батареи Полковника Никитина в сражении под Красным в 1812 году» (1854г) – П. И. Чайковский «Увертюра 1812 год» (1880г) – Земсков А. «Казачья песня 1812 года» (1988г) – Вишенков А. «За жизнь, за мир, за Русь святую» (2010)

4. Васнецов А.М. «Родина» (1886г) – Б. Сметана «Моя Родина» – «Из чешских лугов и лесов» (1875г) – М. Бернес Песня о Родине из фильма «Ночной патруль» (1957г) – Трофим «Родина» (2011г)

5. Левитан И.И. «Пасека» (1887г) – Н.А. Римский-Корсаков «Полёт шмеля» (1899-1900гг) – Н. Никитский «Пчёлка и бабочка» (1956г) – RASA «Пчеловод» (2019г)

6. В. Ван Гог «Осень» (1888г) – А. Вивальди «Времена года» - Осень (1723г) – ДДТ «Что такое осень» (1991г) – Марсель «Настроение осень» (2012г)

7. Ф. Валлоттон «Вальс» (1893г) – Ф. Шопен «Waltz Op 64 No2» (1846-1847гг) – Н.Рота Вальс из к/ф «Крестный отец» (1972г) - Rauf&Faik «Вальс» (2019г)

Среди трех групп I курса был проведен опрос, на котором показывались картины и по очереди включались музыкальные фрагменты. Прослушав все три музыкальных фрагмента, подобранных к картине студенты голосовали, какая же песня/мелодия наиболее точно отражает суть картины. Далее голоса были подсчитаны и на основе результатов были сделаны выводы по каждой картине и, следовательно, по соответствию жанров музыкальных и художественных.

В своей работе мы опирались на исследования, представленные композитором В. В. Фесенко [5]. Он рассматривает соотношение между звуком и цветом на примере пьесы Л. Бетховена «К Элизе» и своего рисунка «Мечта». Например, он отмечает, «в небе наблюдается смешение оранжево-жёлтого и фиолетового тона (звуки ля и ми)». К ним прибавлен зелёный тон (звук до). Вместе эти цвета совпадают минорным трезвучием (ля-до-ми). Цвета моря также связаны с фиолетовым и оранжево-жёлтым тоном, здесь ведущий тон – фиолетовый. Таким образом, исследователь делает вывод, что благодаря взаимодействию живописи и музыки, живопись может быть насыщена всеми достижениями мировой музыкальной культуры, а музыка – достижениями изобразительного искусства, что значительно раздвигает границы творческих возможностей в создании новых образов, как в музыке, так и в живописи.

В других исследованиях также были представлены теории известных людей в области звука и цвета, например:

1. И. Ньютон считал, что число семь лежит в основе многих явлений природы. Именно он представил круг, показывающий взаимосвязь между цветами и музыкальными нотами [5].

2. Е.П. Блаватская в «Тайной Доктрине» раскрывает систему соотношений между звуком и цветом: до – красный, ре – оранжевый, ми – жёлтый, фа – зелёный, соль – синий, ля – индиго, си – фиолетовый [6].

3. Н.А. Римский-Корсаков и А.Н. Скрябин видели тональности, окрашенными в различные тона, правда, соотношение их у них не совпадало. Например, Скрябин воспринимал тональность C-dur (до-мажор) красного цвета, а Н.А. Римский-Корсаков белого [7].

Результаты исследования отражены в таблице 1.

Из таблицы видно, что все-таки к картинам XIX в ближе к музыкальным композициям этого же времени.

Если стили и тематика картины с музыкальным фрагментом похожи, то они могут дополнить друг друга и подойти.

Это видно на примере: Микешин М. «Подвиг батареи Полковника Никитина в сражении под Красным в 1812 году» (1854) – П. И. Чайковский «Увертюра 1812 год» (1880) (**17 голосов**) – Земсков А. «Казачья песня 1812 года» (1988) (**6 голосов**) – Вишенков А. «За жизнь, за мир, за Русь святую» (2010) (**7**

**голосов).** Все три музыкальных фрагмента связаны тематически с картиной. В этом случае предпочтение сочинения Чайковского может быть объяснено его близостью к картине по времени создания, что делает их более близкими стилистически.

Таблица 1. Результаты опроса

Картина	Музыкальный Фрагмент XIX века	Музыкальный Фрагмент XX века	Музыкальный Фрагмент XXI века
Дж. Уистлер [1, с.58-60] «Симфония в сером и зеленом. Океан» (1866г)	Шопен [2] «Океан» (1837г) <b>(10 голосов)</b>	Гейнц и Данилов «Океан» (1999г) <b>(10 голосов)</b>	Би Смарт «Музыка океана»(2014г) <b>(10 голосов)</b>
Крылов Н.С. Зимний пейзаж «Русская зима» (1827г)	А. Вивальди [4] «Времена года» - Зима (1725г) <b>(5 голосов)</b>	Толкунова В. «Кабы не было зимы» (1984г) <b>(18 голосов)</b>	The Hatters «Зима» (2016г) <b>(7 голосов)</b>
М. Микешин «Подвиг батареи Полковника Никитина в сражении под Красным в 1812 году» (1854г)	Пётр Ильич Чайковский [3, с.31-32] «Увертюра 1812 год» (1880г) <b>(17 голосов)</b>	Андрей Земсков «Казачья песня 1812 года» (1988г) <b>(6 голосов)</b>	Артур Вишенков «За жизнь, за мир, за Русь святую» (2010г) <b>(7 голосов)</b>
Васнецов А.М. «Родина» (1886г)	Б. Сметана «Моя Родина» – «Из чешских лугов и лесов» (1875г) <b>(3 голоса)</b>	М. Бернес Песня о Родине из фильма «Ночной патруль» (1957г) <b>(11 голосов)</b>	Трофим «Родина» (2011г) <b>(16 голосов)</b>
Левитан И.И. «Пасека» (1887г)	Н.А. Римский Корсаков [3, с.37-44] «Полёт шмеля» (1899-1900гг) <b>(12 голосов)</b>	Н. Никитский «Пчёлка и бабочка» (1956г) <b>(12 голосов)</b>	RASA «Пчеловод» (2019г) <b>(6 голосов)</b>
В. Ван Гог «Осень» (1888г)	А. Вивальди [4] «Времена года» - Осень (1723г) <b>(25 голосов)</b>	ДДТ «Что такое осень» (1991г) <b>(2 голоса)</b>	Марсель «Настроение осень» (2012г) <b>(3 голоса)</b>
Ф. Валлоттон «Вальс» (1893г)	Ф. Шопен «Waltz Op 64 No2» (1846-1847гг) <b>(7 голосов)</b>	Н. Рота Вальс из к/ф «Крестный отец» (1972г) <b>(5 голосов)</b>	Rauf & Faik «Вальс» (2019г) <b>(18 голосов)</b>

Но стоит отмечать также стилистические особенности и манеру письма автора. Это видно на примере: Ф. Валлоттон «Вальс» (1893) – Ф. Шопен «Waltz Op 64 No2» (1846-1847гг) **(7 голосов)** – Н. Рота Вальс из к/ф «Крестный отец» (1972) **(5 голосов)** – Rauf & Faik «Вальс» (2019) **(18 голосов)**.

Несмотря на то, что картина написана в стиле реализм, ее стилистические особенности и манера письма автора не позволяют отдать предпочтение более классическим музыкальным фрагментам №1 и №2.

Можно сделать вывод, что каждый студент индивидуален и подбирая музыкальный фрагмент к картине отталкивается от своих вкусовых и стилистических предпочтений, но какие бы студенты не были разными, в итоге к картинам XIX в все-таки больше подходят композиции этого же времени.

***Библиографический список:***

1. Ревалд Д. История импрессионизма = Impressionismus. - Республика, 1994. - 415 с. (1-е издание: М.; Л.: Искусство, 1959) [Электронный ресурс]. URL: [https://annasuvorova.files.wordpress.com/2013/02/history\\_of\\_impressionism\\_by\\_john\\_rewald.pdf](https://annasuvorova.files.wordpress.com/2013/02/history_of_impressionism_by_john_rewald.pdf) (дата обращения 14.03.2020)
2. Джозефовна К.В., История зарубежной музыки — 3. 2011. Глава №124 [Электронный ресурс]. URL: <https://www.classic-music.ru/zm124.html> (дата обращения 14.03.2020) .
3. Евсеев Б.Т., Русские композиторы. М.: Белый город, 2002. 48с. [Электронный ресурс]. URL: [https://royallib.com/book/evseev\\_boris/russkie\\_kompозitori.html](https://royallib.com/book/evseev_boris/russkie_kompозitori.html) (дата обращения 14.03.2020) .
4. Патрик Барбье: Венеция Вивальди. Музыка и праздники эпохи барокко. – СПб.: Издательство Ивана Лимбаха, 2016. 328с. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.labyrinth.ru/books/557357/> (дата обращения 14.03.2020) .
5. Сравнения выразительных средств музыки и живописи. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.delphis.ru/journal/news/sravneniya-vyrazitelnykh-sredstv-muzyki-i-zhivopisi> (дата обращения 14.03.2020).
6. Тайные доктрины Елены Блаватской [Электронный ресурс]. URL: <https://www.kkos.ru/blog/all/blavatskaya/>(дата обращения 14.03.2020).
7. «Цветной слух» в творчестве Н.А.Римского\_Корсакова [Электронный ресурс]. URL: [http://synesthesia.prometheus.kai.ru/zwet-sl\\_r.htm](http://synesthesia.prometheus.kai.ru/zwet-sl_r.htm) (дата обращения 14.03.2020).

***Миронов С.И., Дятлова Е.С.***

***ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей  
сообщения Императора Александра I» Великолукский филиал***

***г. Великие Луки, РФ***

***студент группы ТС-803***

***заместитель директора по воспитательной работе***

***serzh-mironov-000@mail.ru***

**«ЕСЛИ ЗА МНОЙ СНОВА ПРИДУТ, ...» - К.К. РОКОССОВСКИЙ**

**Актуальность** данной работы обусловлена необходимостью обращения к исторической памяти народа. Историческая память – великая сила, нравственная, культурная. Нынешнее поколение должно знать своих героев и помнить великие подвиги наших предков. А **практическая**

**значимость** результатов исследования позволяет изучить историческое наследие страны, на примере К.К. Рокоссовского, формирует чувство гордости за наш народ, за Победу в ВОВ, дает примеры на кого равняться, развивает патриотические чувства.

Война - это не только смерть и мучения, но еще и поистине целый мир, содержащий в себе такие вечные ценности, как храбрость, честь, достоинство, готовность к самопожертвованию, устремление к праведности. Все эти лучшие человеческие черты были присущи маршалу Советского Союза и Польши Константину Константиновичу Рокоссовскому (1896-1968 гг.). Во время Великой Отечественной войны слава о нем гремела по всем фронтам, он стал достаточно известным на Западе как один из самых талантливых советских полководцев. Упорный труд, огромная работоспособность, большие знания, высокая общая культура, мужество и храбрость, помноженные на опыт и талант, приобрели в нашем народе большое уважение и сердечную любовь к Рокоссовскому.

Константин Константинович участвовал во всех крупных битвах Великой Отечественной войны. Его 16-я армия остановила захватчиков на рубеже Крюково-Истра, где немцы основными силами рвались к Москве. При его участии была разработана операция "Уран", в результате которой советские войска взяли в плен фельдмаршала Паулюса и свыше 90 тысяч немецких солдат и офицеров в Сталинграде, возглавлял оборону на Курской Дуге. Самой мощной операцией за Вторую мировую войну была операция по освобождению Белорусской ССР, разработанная Рокоссовским под кодовым название «Багратион».

Константин Константинович приложил свой талант при освобождении Беларуси, Польши и других стран Восточной Европы. Рокоссовский был блестящим стратегом, который умел собирать отходящие войска и вести их за собой в наступление. После окончания войны он занимал руководящие посты в Советском Союзе и в Польше.

Великий маршал - любимец армии и народа, отличающийся стилем общения с подчиненными, далеким от авторитарного поведенческого кода маршала победы, Г.К. Жукова, да и многих других полководцев тех лет, он, тем не менее, не был "случайной кометой Галлея" на небосклоне советского военного истеблишмента. Но, наоборот, в каком-то смысле знаковой фигурой той эпохи.

Сейчас не секрет, что К.К. Рокоссовский пострадал от сталинских репрессий, хотя по свидетельству родственников никогда не говорил об этом даже с самыми близкими людьми. Репрессии в отношении советских военных кадров – это результат грубейших нарушений социалистической законности, произвола и преступных методов следствия, укоренившихся в условиях культа личности. Данная работа раскрывает одну из страниц этого периода в истории нашего государства.

**Цель работы:** на основе источников личного происхождения проследить судьбу К.К. Рокоссовского в период с 1937 по 1941 года.

**Задачи:** на основе архивных, исторических материалов, воспоминаниях современников, родственников исследовать причины репрессий в отношении Рокоссовского, снятия с него предъявленных к нему всех обвинений.

Репрессии в Рабоче-крестьянской Красной армии (РККА) 1937—1938 — масштабные политические «чистки» в отношении командного и начальствующего состава РККА, которые выделяются историками как одно из проявлений, составная часть политики «Большого террора» в СССР. Фактически начались во второй половине 1936 года, но максимальный масштаб приобрели после ареста и осуждения Маршала Советского Союза М. Н. Тухачевского и 7 других высокопоставленных военнослужащих в мае—июне 1937 года; на 1937—1938 гг. пришёлся их максимум, а в 1939—1941, после резкого спада, они продолжались со значительно меньшей интенсивностью. Репрессии выражались в увольнениях по политическим мотивам, арестах и вынесении приговоров по сфабрикованным делам. Жертвами беззакония и фальсифицированных обвинений стали тысячи командиров и бойцов РККА. Ключевой удар политических репрессий был направлен против командного состава высшего звена: заместителей наркома обороны СССР, командующих войсками военных округов (флотов), их заместителей, командиров корпусов, дивизий, бригад. Внутренне пострадал командно-начальствующий состав управлений и штабов в соответствующих звеньях, профессорско-преподавательский состав военно-учебных заведений.

Из архива ЦК КПСС:

В июле 1939 года Ежов направил Сталину список на 139 человек, а в сопроводительной записке, исполненной карандашом на клочке бумаги, писал: «Совершенно секретно, тов. Сталину. Посылаю список арестованных, подлежащих суду военной коллегии по первой категории». Ежов, 28.VII.1938г.

На списке имеется резолюция: За расстрел всех 138 человек. И.Сталин, В.Молотов. Первоначальная цифра 139 была переправлена на 138 человек, из списка был вычеркнут Маршал Советского Союза Егоров, который был расстрелян позже. Дела в отношении помилованных в этом списке лиц были в течение двух дней – 28 и 29 июля 1938 года – формально рассмотрены военной коллегией Верховного суда СССР и все они были расстреляны.

В августе 1938 года Ежов направил Сталину списки, а в сопроводительном листе писал: «Посылаю на утверждение четыре списка лиц, подлежащих суду военной коллегии:

1. Список №1 (общий)
2. Список №2 (бывшие военные работники)
3. Список №3 (бывшие работники НКВД)
4. Список №4 (жены врагов народа)

Прошу санкции осудить всех по первой категории. Ежов 20/VIII/1938г.

Сталиным и Молотовым эти списки утверждены, в результате чего расстреляно 207 командиров и политработников Красной армии, в том числе 109 ответственных работников Наркомата обороны, военных атташе, начальствующего и преподавательского состава военных академий, командиров и политсостава военных округов, флотов, корпусов, дивизий, бригад и полков.

Основную массу жертв политических репрессий в Красной Армии в предвоенные годы составили так называемые участники «военно-фашистского заговора» и «правотроцкистских организаций», дела которых рассматривались Военной коллегией Верховного суда СССР. Для получения нужных показаний от подследственных их в массовом порядке подвергали глумлениям, избиениям и пыткам. Использование «мер физического воздействия» в ходе следствия в отношении «врагов» и «шпионов» было санкционировано высшим партийным и государственным руководством СССР. Подавляющее большинство арестованных командиров, начальников и политработников были приговорены к высшей мере наказания - расстрелу. Лишь некоторым из них этот приговор, не приведённый в исполнение немедленно, был в дальнейшем заменён исправительно-трудовыми лагерями.

Согласно справке, предоставленной после смерти Сталина Генеральным прокурором СССР Романом Руденко, число осуждённых в СССР «за контрреволюционные преступления» в период с 1921 г. по 1 февраля 1954 г. Коллегией ОГПУ, «тройками» НКВД, Особым совещанием, Военной коллегией, судами и военными трибуналами составило 3 млн 777 тыс. 380 чел.

Среди репрессированных оказался и К.К. Рокоссовский. Незадолго до войны он был арестован. В обвинении, предъявленному Рокоссовскому говорилось о его польско-японском шпионаже. Какие события предшествовали аресту Рокоссовского? Летом 1937 года К.К. Рокоссовский проходил службу в 25 Кавдивизии (Политотдел находился в г. Пскове, ул. Ленина, д.8). Будучи членом ВКП(б) присутствовал на заседании Пленума Псковского Окружкома ВКП(б) 1 июня 1937 года.

Приложение 1

ПРОТОКОЛ №1

СОВ.СЕКРЕТНО.

заседания Пленума Псковского Окружкома ВКП(б) от 1 июня 1937г.

Принимается следующая повестка:

1. Выборы первого секретаря окружкома ВКП(б)
2. Выборы второго секретаря окружкома ВКП(б)
3. Выборы членов и кандидатов Бюро ОК ВКП(б)

. . . .

3. Выборы членов и кандидатов бюро ОК ВКП(б)

. . . Пленум принимает решение избрать Бюро в составе 7 членов и 3-х кандидатов. Кандидатами для тайного голосования в члены ОК ВКП(б) были выдвинуты:

1. Петрунин

2. Ибрагимов

. . .

8. Рокоссовский

. . . Рокоссовский – прошу отвести мою кандидатуру в виду того, что части мои разбросаны, и я не смогу активно участвовать в работе Бюро. Пленум по просьбе Рокоссовского снял его кандидатуру для тайного голосования. И далее.

Приложение 2  
СОВ. СЕКРЕТНО

ВЫПИСКА ИЗ ПРОТОКОЛА №9  
заседания ПК 25к.д. от 27 июня 1937 года.

СЛУШАЛИ: Конфликтное дело.

Рокоссовский Константин Константинович, рождения 1896 года, член ВКП(б) с 1919 года, партбилет № 0456018, по соцположению рабочий, национальность поляк, в РККА с 1918 года, партвызисаний не имеет. На разборе дела присутствует.

ПОСТАНОВИЛИ: Решение парторганизации Управления Штаба 5 К.К.

УТВЕРДИТЬ за потерю классовой бдительности РОКОССОВСКОГО К.К. из рядов ВКП(б) и с к л ю ч и т ь .

П.п.ВРИД.СЕКР. ПАРТКОМИССИИ 25 КД: (МУРАТОВ)

ВЕРНО:

СЕКРЕТАРЬ ПАРТКОМИССИИ 25 КД –  
ПОЛКОВОЙ КОМИССАР:

(КОЗЛОВСКИЙ)

В августе 1937 года комкора К.К.Рокоссовского арестовали по обвинению в связях с польской и японской разведками. Техника его ареста была тривиальна: срочный вызов из Пскова, где находился штаб кавкорпуса в Ленинград, в штаб военного округа. Арест для Рокоссовского был внезапным, однако он находился в постоянном ожидании его.

По некоторым сведениям, в день ареста Рокоссовский, понимавший, что, возможно, отправляется навстречу смерти, попросил конвоиров "сделать крюк" и заехать в Святогорский Успенский монастырь. "Я хочу поклониться могиле Пушкина", - сказал он. Конвоиры из НКВД (в небольшом Псковском военном округе это, наверное, были люди, знакомые с командующим корпусом) не отказали. Они привезли его в Пушкинские Горы - к монастырю, где в родовой усыпальнице Ганнибалов-Пушкиных похоронен поэт. Константин Константинович поднялся к его могиле, побыл там какое-то время, после чего вернулся и дал знак: можно ехать. Самое поразительное: конвоиры спокойно отпустили его без сопровождения. Человек, который перед смертью хочет поклониться Пушкину, не сбежит.

В "Крестах" унижительная процедура обыска: раздели донага, тщательно осмотрели повсюду, в ноздрах, ушах, во рту и в других "тайных" местах тела. Сняли ордена и медаль "XX лет РККА", с петлиц - ромбы комкора, спорили шевроны. Партбилет, удостоверение личности, записную

книжку и пр. сложили на столе аккуратной стопочкой, после чего, приказали одеться и отконвоировали в камеру.

Комкор И. С. Кутяков дал показания на командарма 2-го ранга М. Д. Великанова и прочих, а тот, в числе прочих, «показал» на К. К. Рокоссовского. Начальник разведотдела штаба Забайкальского военного округа (ЗабВО) дал показания, что Рокоссовский в 1932 году встречался с начальником японской военной миссии в Харбине Мититаро Комадубара.

5 июня 1937 года на имя наркома обороны СССР К. Е. Ворошилова пришло из Забайкалья письмо, зарегистрированное Секретариатом под номером 19а. В нем (доносе) говорилось: «Считаем совершенно необходимым серьезно проверить через органы НКВД следующих лиц из состава войск Забайкальского военного округа по подозрительным связям с контрреволюционными элементами:

1. РОКОССОВСКИЙ К. К. — быв. командир 15 кавдивизии, ныне командир 5-го кавкорпуса, был тесно связан с Чайковским и Горбуновым. Поляк. Требуется серьезная проверка социального происхождения. Имел тягу на заграничную работу...

Комвойсками ЗабВО комкор Грязнов

Член Военного Совета ЗабВО корпусной комиссар Шестаков».

Постепенно следствие получало на Рокоссовского и другие показания. Вот что сообщил на допросе начальник санитарного отдела ЗабВО, военврач 1-го ранга К. Чайковский: «Рокоссовский, бывший командир 15 кавалерийской дивизии, своей вредительской работой разлагал дивизию, не руководил боевой подготовкой, превратил территорию гарнизона в сплошной мусорный захламленный очаг. Гарнизон остался без бани, воды и электричества».

Чайковский 13 июля 1937 года на следствии показал:

«В кавалерии в троцкистскую организацию входили... Рокоссовский К. К., бывший командир 15 кавдивизии, в данное время командир кавкорпуса в Пскове. Завербован Грязновым».

Уже в июле того года дело Рокоссовского стремились объединить с делом Грязнова (комкор И.К. Грязнов - бывший сослуживец Рокоссовского, написавший на него ложный донос, который и стал причиной ареста Константина Константиновича). На Рокоссовского дал показания и бывший начальник штаба Забайкальского военного округа комдив Я. Г. Рубинов. 5 июля 1938 года он заявил, что Чайковский говорил ему, что «Рокоссовский причастен к шпионской организации. Кассиан Александрович к тому времени уже был расстрелян, но Яков Григорьевич об этом, вероятно, не знал»

Та же участь постигла его самого несколькими месяцами позже, 2 октября.

Л.М.Зайцев пишет (ВИЖ, № 8, 1989 г.), как бывший Начальник Политического Управления и член Военного совета Забайкальского военного округа корпусной комиссар В.Н.Шестаков ранее написавший донос на

Рокоссовского, сам попав на арест, на допросе 13/VII.1937 г. говорил, что Рокоссовский входил в военно-троцкистскую организацию:

"... из протокола допроса В.Н.Шестакова... подшитого к делу Г.Г. Сулова..."

Вопрос: Кто вам известен из участников военно-троцкистской организации в частях ЗВО?

Ответ: Ко дню моего ареста... В кавалерии, в троцкистскую организацию входили:

I. Рокоссовский Константин Константинович - бывший командир 15-й кавалерийской дивизии, в данное время командир кавалерийского корпуса в г(ороде) Пскове...

II... Шестаков назвал 44 фамилии... с оговоркой, что участников контрреволюционной организации значительно больше.: "Я указал только лишь руководящий состав, - каждый из названных участников... вербовал новых лиц... но кто... ими был завербован я не знаю". Следствие шло дело Рокоссовского, как подельника комкора Грязнова и комиссара Шестакова (тех самых, что на него написали донос).

В конечном итоге из обвинительного заключения следовало, что еще до революции, в 1916 году, во время службы Рокоссовского в 5-м драгунском Каргопольском полку его якобы завербовал в шпионы близкий друг, такой же, как он, унтер-офицер, а по совместительству польский агент Адольф Юшкевич, бежавший позднее в Польшу.

«Доказательства строились на показаниях поляка Адольфа Юшкевича, соратника Рокоссовского в гражданскую, но Рокоссовский-то хорошо знал, что Юшкевич погиб под Перекопом. Он сказал, что всё подпишет, если Адольфа приведут на очную ставку. Стали искать Юшкевича и обнаружили, что он давно умер» - К.В. Рокоссовский, внук

Все следователи "Крестов", которые вели допросы Рокоссовского, вели допрос по шаблону: зеку предлагали одно - признать себя участником контрреволюционной организации, и делу конец. Давали понять, что отсюда на волю никто не выходит, значит, борьба со следователем бессмысленна и бесполезна, ибо любое сопротивление зека будет сломлено. В таких случаях им предлагалось "сотрудничество" со следствием, то есть, прямое предательство ради сохранения жизни и уже из обвиняемого зек превращался в свидетеля. Заключённому ничего не нужно было придумывать по материалам "его" дела - органы делали всё сами, только надо было, по конспекту заучить и запомнить все вопросы и ответы зека на судебном заседании. Органы спешили, в спешке арестовывали, в спешке вели следствие. Уже был составлен список участников очередного «громкого» дела (около ста человек), составленный по алфавиту. Все следователи, которые допрашивали Рокоссовского были людьми с низким уровнем образования, интеллекта и культуры, преобладание ничем не прикрытой грубости и хамства, одна голая партийность выскочки с завистью к высокой интеллигентности Рокоссовского, к его вежливости, культурной речи.

Отсюда и явная месть завистника, издевательство на допросах и, наконец, избиения, что возвышало их над ним. У Рокоссовского пытались получить данные о его, якобы, связях с заграницей. Добивались подписания протокола, в котором сказано, что он шпион польской и японской разведок, требовали, чтобы он признался в своих преступлениях, подсовывали бумагу, чтобы он сам подробно указал их. Обвиняли, что он "враг народа", "изменник Родины". А на это всё следователи слышали одно: "Нет! Не виновен!" Он сбился со счёту, сколько раз его вызывали на допрос, сколько сменилось следователей, а папка с его делом, по-прежнему была пустой. Не добившись ничего этими способами, органы имитировали смертный приговор через расстрел, о чём писал Александр Солженицын:

"Говорят, Константина Рокоссовского, будущего маршала, в 1939 году, дважды вывозили в лес на "мнимый" ночной расстрел, наводили на него стволы, потом опускали и везли в тюрьму. Это тоже высшая мера, применяемая как следственный приём".

По словам правнучки Рокоссовского, ссылавшейся на рассказы жены маршала Казакова, Рокоссовский подвергался жестоким пыткам и избиениям. В этих пытках принимал участие начальник Ленинградского УНКВД Заковский. Рокоссовскому выбили несколько передних зубов, сломали три ребра, молотком били по пальцам ног, а в 1939 году его выводили во двор тюрьмы на расстрел и давали холостой выстрел. Однако Рокоссовский не дал ложных показаний ни на себя, ни на других. По рассказу правнучки, в своих записях отметил, что враг посеял сомнения и обманул партию - это привело к арестам невиновных.

По сведениям полковника юстиции Ф. А. Климина, бывшего в числе трёх судей Военной коллегии ВС СССР, которые разбирали дело Рокоссовского, в марте 1939 года состоялся суд, но все свидетели, давшие показания, уже были мертвы. Рассмотрение дела было отложено на следствие, осенью 1939 года состоялось второе заседание, также отложившее вынесение приговора. А в марте 1940 года дело вообще прекратили.

Где был Рокоссовский после второго заседания и до своего официального освобождения?

Странный вопрос, конечно же, в тюрьме на Шпалерной. Однако существуют некоторые данные о том, что после второго процесса он оттуда исчез. Куда? Высказываются два предположения. Первое: Рокоссовского зачем-то этапировали в лагерь. И второе: все это время будущий маршал под псевдонимом Мигеля Мартинеса (из «Испанского дневника» М. Е. Кольцова) находился в Испании в качестве военного советника республиканской армии, борющейся против фашистского режима генерала Франко. Но, несмотря на то, что Рокоссовский и не любил рассказывать о периоде жизни с 1937 по 1940 годы, нет ни одного доказательства «испанской версии».

22 марта 1940 года Рокоссовский был освобождён, в связи с прекращением дела, при ходатайстве С. К. Тимошенко к Сталину, и

реабилитирован. Каковы же обстоятельства освобождения Рокоссовского из тюрьмы. Ссылаясь на мемуары Г.К. Жукова, одни исследователи утверждают, что просьба Жукова к Сталину сыграла решающую роль в освобождении Рокоссовского, другие высказывают сомнения в самом факте обращения Жукова к Верховному главнокомандующему. В сборнике «Битва за Москву», в статье Г.К.Жукова приводится такой факт: «Однажды звонит мне Тимошенко. «Освободили Рокоссовского, а командующие округами опасаются брать его к себе. Может, к тебе его направить?» Я, конечно, дал согласие...» Сомнений у Г.К.Жукова не было, он должен был так поступить! К. К. Рокоссовского полностью восстанавливают в правах, в должности и в партии, и весну он проводит с семьёй на курорте в Сочи. В том же году с введением генеральских званий в РККА ему присвоено звание «генерал-майора».

#### «СПРАВКА»

Выдана гр-ну Рокоссовскому Константину Константиновичу, 1896 г.р., происходящему из гр-н Польши, г.Варшава, в том, что он с 17 августа 1937 г. по 22 марта 1940 г. содержался во Внутренней тюрьме УГБ НКВД ЛО и 22 марта 1940 г. из-под стражи освобожден в связи с прекращением его дела.

Следственное дело № 25358 1937 г.

После отпуска Рокоссовский назначается в распоряжение командующего Киевским особым военным округом (КОВО) генерала армии Г. К. Жукова.

По возвращении 5-го кавалерийского корпуса из похода в Бессарабию (июнь-июль 1940 года) в состав Кавалерийской армейской группы Киевского особого военного округа (КОВО) (город Славута), Рокоссовский вступает в командование корпусом. В ноябре 1940 года Рокоссовский получает новое назначение на должность командира 9-го механизированного корпуса, который ему предстояло сформировать в КОВО.

Некоторые современные публицисты со ссылкой на воспоминания главного маршала авиации А.Е. Голованова утверждают, что впоследствии во время Великой Отечественной войны на одном из приемов Сталин лично извинился перед Рокоссовским за допущенную по отношению к нему несправедливость.

Рассказывают, что немецкий военачальник Фридрих Паулюс, которому буквально за сутки до пленения Гитлером было присвоено звание генерал-фельдмаршала, передал свое личное оружие (браунинг) только лично Рокоссовскому в знак признания превосходства советского генерала. И именно этот трофейный пистолет после войны и до конца жизни Рокоссовский носил в кармане. Только один раз, когда его дочь Ариадна спустя много лет после войны спросила его, почему он всегда носит с собой пистолет, сказал: "Если за мной снова придут, живым не дамся".

**Вывод:** несмотря на все невзгоды и тяготы жизни К.К. Рокоссовский смог не только сбросить с себя клеймо предателя, но и остаться в истории России великим полководцем.

### **Библиографический список:**

1. Константинов К. Великие полководцы Второй мировой Рокоссовский. Победа НЕ любой ценой / Константинов К. М. // Яуза : Эксмо, 2007. – 320 с.

2. Пономарев А. Н. Три маршала Победы. Дружба маршалов выше обид: Г. К. Жуков – К. К. Рокоссовский / Пономарев А. Н., М., 1999.

3. Пономарев А. Н. Дружба маршалов выше обид. / Пономарев А. Н., Российская газета 21.12.1996.

4. Рокоссовский К. К. Солдатский долг. - 5-е изд. / М.: Воениздат, 1988,— 367 с.: 8 л, ил. — (Военные мемуары).

5. Е.А.Бронштейн, Б.Н.Захацкий. Маршал К.К.Рокоссовский (1896-1899). /А.Бронштейн, Б.Н.Захацкий// комитет по телекоммуникациям и средствам массовой информации Правительства Москвы, М. 1996

6. Материалы исторических чтений Великолукского краеведческого общества/ г. Великие Луки, 1997 – 135 с., 153с.

7. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Репрессии\\_в\\_РККА\\_1937—1938](https://ru.wikipedia.org/wiki/Репрессии_в_РККА_1937—1938)

8.

[https://ru.wikipedia.org/wiki/Рокоссовский,\\_Константин\\_Константинович](https://ru.wikipedia.org/wiki/Рокоссовский,_Константин_Константинович)

9. [https://www.gumer.info/bibliotek\\_Buks/History/koshel/17.php](https://www.gumer.info/bibliotek_Buks/History/koshel/17.php)

10. <https://maxpark.com/community/14/content/5386285>

Приложения:

1. Протокол №1 заседания Пленума Псковского окружкома ВКП/б/ от 1 июня 1937 года (2 страницы)

2. Выписка из протокола № 9 заседания ПК 25к.д. от 27 июня 1937 года (1 страница).

*Хлыновская Е.М., Черепова Н.Ю.*

*ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I» Великолукский филиал*

*г. Великие Луки, РФ*

*студент группы ТС-803*

*к.псих.н., доцент кафедры «Прикладная психология»*

*[liza.hlynovscaya7@mail.ru](mailto:liza.hlynovscaya7@mail.ru)*

*[nacherepova@outlook.com](mailto:nacherepova@outlook.com)*

## **ВЗАИМОСВЯЗЬ ТИПА ЛИЧНОСТИ ПО ЮНГУ И ЦЕННОСТНЫХ ОРИЕНТАЦИЙ**

Задачами возрастного периода, в котором находятся студенты и выпускники вузов, является решение проблемы не только профессионального самоопределения, но и проблемы личностной самоидентификации. Столь сложный выбор многие из них делают,

ориентируясь не только на ситуативные факторы, но руководствуясь своими ценностными ориентациями.

Целями исследования было установить наличие или отсутствие взаимосвязи между типом личности по К. Юнгу и ценностными ориентациями человека; провести анализ по данным тестирования выбранной группы студентов.

Актуальность работы состоит в том, что попытки найти своё место в жизни для молодых людей связаны с представлениями о типе личности.

Объект исследования: группа студентов в возрасте от 18 до 20 лет разных специальностей.

Основные методы исследований: система психологического тестирования –Myers–Briggs Type Indicator (MBTI) [1]; методика М. Рокича «Ценностные ориентации» [2].

Научная новизна работы состоит в попытке установить на практике связь между типом личностей по К. Юнгу и ценностными ориентациями, а также в подтверждении или опровержении стереотипов вокруг конкретных типов личности.

В своей работе мы опирались на типологию личностей, предложенную К. Юнгом [3]. Она основана на понятии психологической установки, которая может быть экстравертной либо интровертной и на преобладании одной из основных психических функций — мышления, чувства, ощущения или интуиции. Эта типология, по словам самого Юнга, служит не для классификации людей, а для упорядочивания огромного различного психологического опыта в подобии «тригонометрической сетки». Типология также служит практическим инструментом в руках психолога, помогающим подобрать нужный метод на основе классификации пациента.

На основе типологии К. Юнга была построена типология Майерс-Бриггс [4, с 2], которая включает в себя 16 типов личности, и она получила широкое распространение по миру за развернутое и понятное объяснение каждого типа. Эта типология включает в себя четыре главных характеристики: E-I–направленность сознания (E–экстраверсия, наружу; I–интроверсия, внутрь); S-N - способ ориентирования в ситуации (S–здоровый смысл, на материальную информацию; N–интуиция, на интуитивную информацию); T-F - основа принятия решений (T–мышление, рациональное; F–чувство, эмоциональное); J-P - способ подготовки решений (J–суждение, планирование; P–восприятие, по обстоятельствам) [5, с 4].

Чтобы было проще разобраться в различиях и сходствах, разделим все типы на несколько групп: аналитики и дипломаты (люди, предпочитающие интуицию); хранители и искатели (люди, предпочитающие ощущения).

Аналитики. INTJ-A/T (Стратег) – мыслители с оригинальными идеями и четкими планами, скептически и независимы. INTP-A/T(Ученый) – творческие изобретатели с логическим и серьезным подходом к делу, теоретичны и абстрактны. ENTJ-A/T (Командир) – находчивые лидеры, хорошо информированы и эрудированы. ENTP-A/T (Полемист) –

изобретательный адвокат, искусный в решении задач и готовый к интеллектуальному вызову.

Дипломаты. INFJ-A/T (Активист) – неустанные идеалисты, добросовестны и преданы своим ценностям; INFP-A/T (Посредник) – поэтические альтруисты, любопытны и адаптивны; ENFJ-A/T (Тренер) – харизматичный лидер, отзывчивые и сопереживающие; ENFP-A/T (Борец) – творческие энтузиасты, энергичны и полны воображения.

Хранители. ISTJ-A/T (Администратор) – практичные надежные люди, ценят факты, традиции и верность; ISFJ-A/T (Защитник) – ответственные и добрые защитники, методично выполняют свои обязательства; ESTJ-A/T (Менеджер) – отличные специалисты в управлении процессами и людьми, практичны и реалистичны; ESFJ-A/T (Консул) – общительные и популярные люди, готовые помочь, стремятся к гармонии.

Искатели. ISTP-A/T (Виртуоз) – храбрые экспериментаторы, мастера своего дела; ISFP-A/T (Артист) – гибкие артисты и исследователи, неконфликтны; ESTP-A/T (Делец) – умные и энергичные люди, любители риска; ESFP-A/T (Развлекатель) – спонтанные и энергичные весельчаки.

Методика М.Рокича «Ценностные ориентации» [6] позволяет исследовать направленность личности и определить ее отношение к окружающему миру, к другим людям, к себе самой, восприятие мира, ключевые мотивы поступков. М. Рокич рассматривал ценности как разновидность устойчивого убеждения. Он считал, что каждый человек предпочитает одни цели или способы существования другим. Он различает два класса ценностей: терминальные – убеждения в том, что конечная цель индивидуального существования состоит в том, чтобы к ней стремиться; инструментальные – убеждения в том, что какой-то образ действий или свойство личности является предпочтительным в какой-то ситуации [7].

Для проведения экспериментального исследования была выбрана группа из 20 студентов в возрасте от 18 до 20 лет, обучающихся на разных специальностях вузов. Им было предложено пройти систему психологического тестирования – идентификатор типов Майерс-Бриггс и тест на определение ценностных ориентаций Рокича. Данные тестирования приведены в Таблице №1

Для расшифровки ценностей прилагается Таблица №2. В ней терминальные и инструментальные ценности пронумерованы. Каждый номер в Таблице №1 соответствует ценности в Таблице №2.

Анализ результатов. По данным тестирования можно сделать заключение о том, что в основном ценностные ориентиры совпадают с описанием типа личности. Также есть сходства в ценностях у студентов с одинаковыми типами. Например, у троих студентов ISFJ-A/T (Защитник) главным в терминальных ценностях является здоровье, а в инструментальных воспитанность. Это также соответствует описанию типа Защитник.

## Соотношение типов личности и ценностных ориентаций

Таблица 1

Тип личности по MBTI	Терминальные ценности		Инструментальные ценности	
	наиболее часто выбираемые	наименее часто выбираемые	наиболее часто выбираемые	наименее часто выбираемые
INTJ-A/T (Стратег)	2, 14, 15	3, 4	8, 10, 12	6, 7, 15
ENTJ-A/T (Командир)	9, 10	8, 11	10, 12	2, 3
ENTP-A/T (Полемист)	7, 9, 10	1, 4, 12	1, 10, 16	3, 5, 7
INFP-A/T (Посредник)	2, 5, 14	3, 8, 13	8, 16, 18	2, 3, 6
ENFJ-A/T (Тренер)	1, 10, 18	4, 12	8, 11	3, 7
ENFP-A/T (Борец)	5, 10	2, 8	2, 17	7, 14
ISFJ-A/T (Защитник)	1, 2	3, 4	2, 18	3, 7, 9
ESTJ-A/T (Менеджер)	16, 18	4, 12	5, 9	4, 16
ISTP-A/T (Виртуоз)	1, 9	3, 4	1, 3	7, 15
ISFP-A/T (Артист)	5, 16	3, 12	11, 13	3, 7
ESTP-A/T (Делец)	12, 14	4, 7	8, 11	6, 7

## Терминальные инструментальные ценности по М. Рокичу

Таблица 2

№	Терминальные ценности	№	Инструментальные ценности
1	Здоровье	1	Аккуратность
2	Жизненная мудрость	2	Воспитанность
3	Счастье других	3	Высокие запросы
4	Общественное признание	4	Смелость в отстаивании своего мнения
5	Уверенность в себе	5	Жизнерадостность
6	Удовольствия	6	Исполнительность
7	Счастливая семейная жизнь	7	Непримиримость к недостаткам в себе и других
8	Творчество	8	Независимость
9	Любовь	9	Эффективность в делах
10	Друзья	10	Образованность
11	Красота природы	11	Ответственность
12	Обеспеченность	12	Рационализм
13	Продуктивность	13	Самоконтроль
14	Свобода	14	Чуткость
15	Познание	15	Терпимость
16	Развитие	16	Широта взглядов
17	Интересная работа	17	Твердая воля
18	Активная деятельность	18	Честность

Другой пример, студенты INFP-A/T(Посредник) совпали в терминальных ценностях в том, что ценят жизненную мудрость, в инструментальных ценностях известны широтой взглядов и тем, что не приветствуют высокие запросы. В описании этого типа пишут: «Посредники — истинные идеалисты, всегда ищущие искру добра даже в худших из людей или событий в попытке улучшить ситуацию». Это только подтверждают их ценности.

Студентов типа INTJ-A/T(Стратег) не особо волнует счастье других и общественное признание, для них важны жизненная мудрость и чувство независимости. Также они легко примеряются с недостатками других.

ESTP-A/T (Делец) среди студентов всего один, но его ценности как никак подходят под описание: «...для Дельцов более естественно следовать собственным моральным принципам, а не чьим-то чужим. Правила созданы для того, чтобы их нарушать». Они ценят свободу и независимость.

На основе теоретических и проведенных экспериментальных исследований можно установить, что существует взаимосвязь между типом личности по Юнгу (по Майерс-Бриггс) и ценностными ориентациями человека. Также эти ценности хорошо отражают сам тип.

Такое тестирование действительно является полезным для молодых людей, помогая им достичь самопознания и определить, что для них является главным в жизни.

#### **Библиографический список:**

1. Типология Майерс-Бриггс. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Типология\\_Майерс\\_-\\_Бриггс](https://ru.wikipedia.org/wiki/Типология_Майерс_-_Бриггс)
2. Методика Рокича - <https://psycabi.net/testy/320-metodika-rokicha-tsennostnye-orientatsii-test-miltona-rokicha-issledovanie-tsennostnykh-orientatsij-m-rokicha-oprosnik-tsennosti-po-rokichu>
3. Типология Юнга. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Типология\\_Юнга](https://ru.wikipedia.org/wiki/Типология_Юнга)
4. Индикатор типов Майерс-Бриггс® Отчет по личностному влиянию © Питер Б. Майерс и Кэтрин Д. Майерс, 2014. URL: <https://ami-int.ru/upload/iblock/9b8/9b8fef49c08d07775cd081f406976fc.pdf>
5. Психологические тесты для профессионалов/ авт. Сост Н.Ф. Гребень. – Минск: Соврем.Шк., 2007. – 496с. URL: [https://mosmetod.ru/files/Методика\\_Рокича.pdf](https://mosmetod.ru/files/Методика_Рокича.pdf)
6. Myers–Briggs Type Indicator (MBTI). URL: <https://www.16personalities.com/ru>
7. Методика М. Рокича «Ценностные ориентации». URL: <https://testometrika.com/personality-and-temper/test-rokicha-value-orientation/>

**Потемкина Ю.И., Дятлова Е.А., Шляхтова Л.М.**  
**ФГБОУ ВО «Псковский государственный университет»**

**Великолукский филиал**

**г. Великие Луки, РФ**

*студентка группы 1334-21 «Экономика»*

*к.э.н., доцент кафедры экономики и гуманитарных наук*

*к.э.н., доцент кафедры экономики и гуманитарных наук*

*raspderry.pvp@yandex.ru*

## **СОЗДАНИЕ СОБСТВЕННОГО БИЗНЕСА НА ПРИМЕРЕ БАЗЫ ОТДЫХА ООО «ЗАБАВА»**

**Актуальность.** Подавляющая часть населения России предпочитает внутренний туризм. Начиная с кризиса 2014 года по 2019 год, количество россиян выбирающих туры по стране выросло на 57,5% с 1,9 млн. (2014 г.) до 3,3 млн. (2019 г.).

В последние годы актуальным становится спрос на всесезонный характер туризма, а, следовательно, и всесезонное функционирование баз отдыха[4].

Цель работы заключается в создании собственного бизнеса базы отдыха ООО «Забава».

Задачи работы:

- провести анализ спроса на услуги баз отдыха в Псковской области.
- определение места размещения строительства базы и ее видов деятельности;
- разработать направления оформления бизнеса и налогообложения;
- разработать календарный план строительства и внедрения услуг базы отдыха на рынок внутреннего туризма;
- составить план расходов и доходов;
- рассчитать эффективность деятельности базы отдыха и окупаемость инвестиций.

Объект исследования – бизнес-планирование базы отдыха ООО «Забава» в г. Великие Луки.

Количество Баз отдыха по официальным источникам в целом по России приближается к 7700, из них 53 находятся на территории Региона. На территории Псковской области в летний период функционирует 92% или 49 турбаз, а всесезонный период функционирует только 8% в регионе [1].

Согласно данным статистики, в течение первых шести месяцев 2019 года услугами баз отдыха, которые располагаются на территории региона, воспользовались более ста тысяч человек [2].

По этой причине число баз круглогодичного действия увеличивается. Загородный отдых Северо-Запада (Ленинградской и Псковской областях) достаточно богат предложениями [3].

В целях деятельности ООО «Забава» было принято решение о строительстве современной, всесезонной базы отдыха на берегу озера Трубичино города Великие Луки на арендуемом земельном участке (рисунок 1).

ООО «Забава» является юридическим лицом. ОКВЭД: код - 92, «Деятельность по организации отдыха и развлечений». Система налогообложения - УСН, доходы - 6%.

Во главе Общества стоит директор, осуществляющий текущее руководство компанией. Директор подотчетен общему собранию учредителей ООО, принимающему решению по основным вопросам

руководства Обществом, оговоренным Уставом Общества с ограниченной ответственностью.

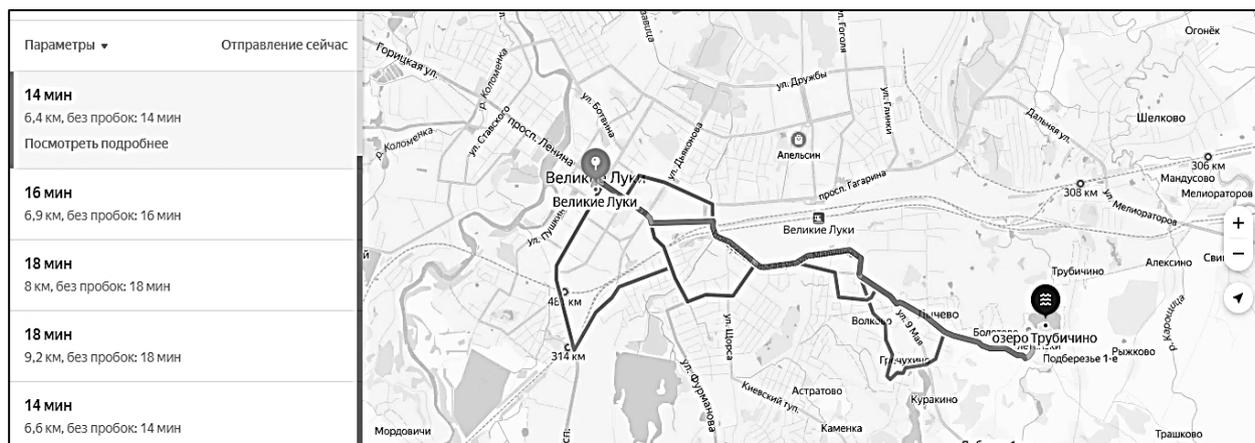


Рис. 1 Местоположение Базы отдыха ООО «Забава»

Календарный план строительства и внедрения услуг базы на рынок внутреннего туризма представлен в таблице 1.

Сроки реализации проекта: с 01.04.2020г. по 30.04.2025г.

Этапы реализации проекта:

- с 01.04.2020г. по 30.04.2021г. – привлечение финансирования, строительство помещений и закупка оборудования для базы отдыха;
- с 01.05.2021г. по 30.04.2025г. – запуск и стабильная работа базы отдыха.

Таблица 1 - Календарный план строительства и внедрения услуг базы на рынок внутреннего туризма

Мероприятия и работы	2020 год								2021 год				Июнь 2021	
	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Апрель		Май
Поиск и аренда земельного участка	■													
Оформление документов		■												
Строительные и ремонтные работы			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Покупка и установка мебели и оборудования						■	■	■	■	■	■	■	■	
Найм персонала									■	■	■	■	■	
Обучение персонала											■	■	■	
Запуск рекламной кампании												■	■	
Внедрение услуг базы отдыха на рынок внутреннего туризма														■

На территории базы отдыха будет размещаться 5 корпусов, в т.ч. административный корпус со столовой (40 посадочных мест), баром, конференц-залом (60 человек), медицинским пунктом.

Отдельные 4 корпуса предназначены для проживания. Всего на базе отдыха можно разместить до 112 человек одновременно.

Также на территории базы отдыха будет функционировать баня, спортивные площадки (баскетбольная, волейбольная, футбольная), прокат спортивного инвентаря, рыбацких принадлежностей и лодок.

Кроме того в прокате в летнее время будут квадроциклы, в зимнее время - снегоходы.

Для максимизации прибыли планируется проведение различных дополнительных культурно-развлекательных и спортивных мероприятий, которые могут быть наиболее актуальны определенному времени года.

Планируется, что в штат сотрудников организации войдут 20 человек.

Предполагается, что при выходе на заложенные проектом объемы оказания услуг выручка базы отдыха составит от 300 тыс. руб. до 1 млн. руб. в месяц в зависимости от сезонности.

Для организации базы отдыха необходимы инвестиции в объеме 36,5 млн. руб. Основные капитальные затраты будут связаны со строительством, ремонтом, приобретением мебели и оборудования.

Текущие затраты будут составлять 8,4 млн. руб. и включают: оплату труда персонала, расходные материалы и продукты, коммунальные услуги, транспортные расходы и амортизацию, рекламу, внеплановые расходы.

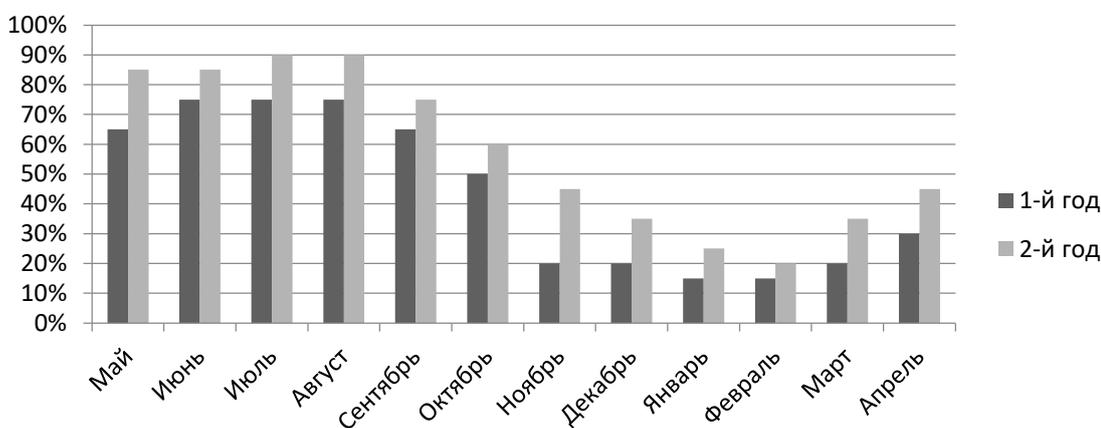


Рис.2 План сезонности 1-ого и 2-го года реализации проекта, руб. Затратным методом определяется себестоимость услуг базы отдыха.

Аренда номера – 1500 руб./сутки.

Аренда бани – 300 руб./час.

Аренда конференц-зала от 10000 руб./сутки.

Аренда снегоходов и квадроциклов – 600 руб./час.

Аренда спортивного инвентаря – от 120 руб.

Проведение банкетов от 20 до 100 человек - 1500 руб. с человека.

С учетом сезонности при полной загрузаемости номеров базы отдыха, а также оборудования, инвентаря, бани, конференц-зала получаем объем дохода на сумму 13,6 млн. руб. в год.

Расчитанные показатели экономической эффективности проекта приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Экономическая эффективность проекта

Показатель	Рубли
Ставка дисконтирования, %	7,75
Период окупаемости - РВ, мес.	39
Дисконтированный период окупаемости - DPB, мес.	42
Средняя норма рентабельности - ARR, %	36,37
Чистый приведенный доход – NPV	17 934 608
Индекс прибыльности – PI	1,51
Внутренняя норма рентабельности - IRR, %	29,02
Модифицированная внутренняя норма рентабельности - MIRR, %	16,91

Период расчета интегральных показателей - 42 месяца. График окупаемости проекта приведен на рисунке 2.

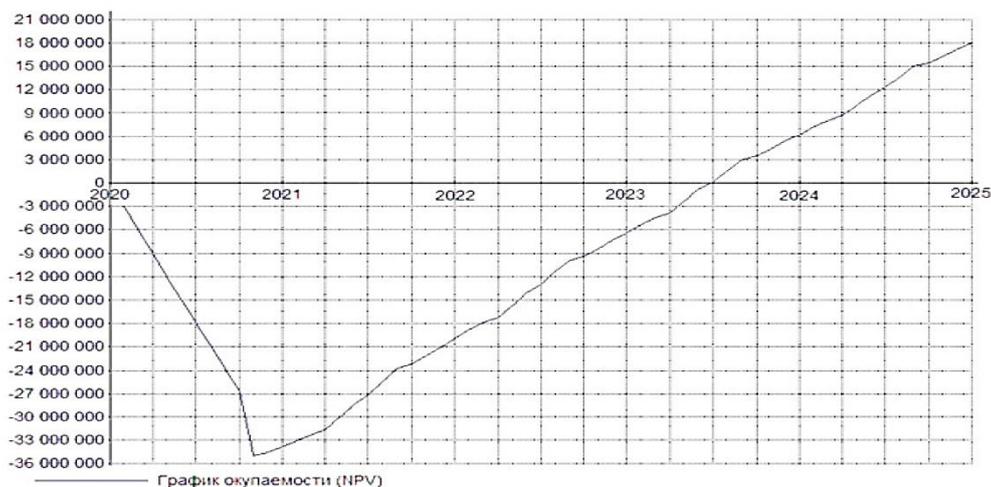


Рис. 3 График окупаемости (NPV) в основной валюте

В целом, проведенный анализ инвестиционного проекта строительства базы отдыха на берегу озера Трубичино города Великие Луки, включающей в себя развлекательный и жилой кластер, экономически эффективно. База отдыха является реалистичной, а проект обладает резервом увеличения объемов продаж в случае удачного вхождения на рынок.

**Библиографический список:**

1. Статистический Сборник. «Туризм в России: развивая туризм» <https://www.russiatourism.ru/statistika/statisticheskie-dannye-po-rf-2018;>
2. Туризм в России. Статистика 2019. [https://kubdeneg.ru/turizm-v-rossii-statistika.](https://kubdeneg.ru/turizm-v-rossii-statistika)

3. Дубровин И.А. Бизнес-планирование на предприятии: Учебник / И.А. Дубровин. - М.: Дашков и К, 2016. - 432 с.

4. Жариков В.Д. Основы бизнес-планирования в организации (для бакалавров) / В.Д. Жариков, В.В. Жариков, В.В. Безпалов. - М.: КноРус, 2017. - 62 с.

*Иванов А.В., Долгашева О.С.*

*ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей  
сообщения Императора Александра I» Великолукский филиал*

*г. Великие Луки, РФ*

*студент группы 26-Э*

*преподаватель Великолукского техникума железнодорожного  
транспорта им. К.С. Заслонова*

## **ИСТОРИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ СТАНЦИИ ВЕЛИКИЕ ЛУКИ**

Дороги в нашем мире стали появляться вместе с развитием культуры человечества. Самым эффективным для дальних перевозок по суше с большим грузооборотом и, главное, достаточно экономически выгодным показал себя железнодорожный транспорт. Но транспорт это не только дороги и поезда, это ещё и станции, у которых, как и у всего железнодорожного транспорта, есть своя длинная история.

Станция «Великие Луки» берёт своё начало в 1901 году. Именно, в этот год впервые на станцию прибыл поезд. В 1904 году с открытием регулярного движения по линии Москва - Виндава было организовано пассажирское движение дальнего следования [1]. А в 1907 году была построена вторая железнодорожная линия, связывающая Бологое и Полоцк, благодаря этому станция стала узловой [1]. Были уложены дополнительно 8 путей на Октябрьской стороне станции [2]. Сначала на станции был деревянный вокзал, с 1907 по 1936 год в нём действовала школа для детей железнодорожников. Немного позже уже появилось каменное. С развитием движения при станции открылись железнодорожные мастерские, локомотивное и вагонное депо, появилось техническое училище, в городе численно вырос состав рабочего класса, а также увеличился торговый оборот местных ярмарок [1]. Шёл за годом год, поезда ходили по расписанию, царил стабильность, станция цвела, всё было хорошо, но вдруг пришла война и всё изменилось.

Первый массированный налёт на город Великие Луки гитлеровцы нанесли на одиннадцатый день войны 2 июля 1941 года [3]. Основной удар обрушился на район Великолукского железнодорожного узла, где был подожжён эшелон с боеприпасами [3]. Усилиями железнодорожников, бойцов истребительного отряда и жителей города очаги пожара были локализованы.

Для немецко-фашистских захватчиков взять великолукский железнодорожный узел было очень важной задачей, он имел большое стратегическое значение, как и сам город в целом. Через Великие Луки шли эшелоны с боеприпасами, а оставить армию без боеприпасов было важно, так как победить безоружные войска куда проще. Позже немцы всё же захватили город. В 1943 году в районе станции проходили ожесточённые бои, в результате которых практически полностью было уничтожено железнодорожное хозяйство [3]. Почти сразу после освобождения города силами 3-й Ударной Армии, принялись за его восстановление, особое внимание было уделено железной дороге. Позже, в 1944 году, станция с восстановленными зданиями вокзала и депо вновь сильно пострадала в результате налёта немецкой авиации. Слава Богу, наконец, война закончилась, началось восстановление города и станции в целом. Восстановление станции было весьма важно, так как станция всё-таки узловая. Почти сразу после войны железнодорожный вокзал был восстановлен, а в начале 1960-х перестроен.

В 1946 году на всех железных дорогах были организованы отделения железной дороги, в т.ч. и Великолукское отделение Калининской железной дороги. Для ускорения восстановления объектов народного хозяйства в 1944 году была создана Великолукская область, а в 1957 году произошло объединение Великолукской и Псковской областей. В 1961 году, после ликвидации Калининской железной дороги, станция Великие Луки включена в состав Октябрьской железной дороги. В 1962 году Великолукское отделение вошло в состав Псковского отделения Октябрьской железной дороги. В 1996 году Псковское отделение было реорганизовано в Псковский подотдел Санкт-Петербург-Витебского отделения Октябрьской железной дороги. В 2000 году подотдел был упразднён [2].

Сейчас станция «Великие Луки» мало чем изменилась от того какой была в Советском Союзе. Всё тоже здание вокзала перестроенного в 1960-х. На территории станции есть памятник Ленину, стоит он с западной стороны вокзала.

Станция «Великие Луки» является станцией первого класса, хотя до недавнего времени была внеклассной.

Для жителей города железнодорожный транспорт является основным средством передвижения на дальние расстояния, так как остальные виды транспорта, помимо автомобильного, в Великих Луках не развиты.

Сейчас станция в пассажирском сообщении работает на несколько направлений: Великие Луки - Москва, Великие Луки - Санкт-Петербург и проходящие Москва-Псков, Москва - Рига [1].

В столь непростое время для нашей страны, станции важно не сдавать позиций, повышать пропускную способность, путём совершенствования технологии работы и снабжения современным технологическими устройствами. Для удобства пассажиров можно было бы установить автоматы с водой и билетные терминалы.

История железнодорожного транспорта весьма и весьма велика, она пережила как взлёты, так и падения. Железная дорога прошла не одну войну, претерпела немало разрушений, но всё равно восстановилась, потому что она нужна людям, а сейчас она нужна как никогда.

**Библиографический список:**

1. Сайт «Станция Великие Луки»  
[https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%B5\\_%D0%9B%D1%83%D0%BA%D0%B8\\_\(%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D1%86%D0%B8%D1%8F\)](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%B5_%D0%9B%D1%83%D0%BA%D0%B8_(%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%BD%D1%86%D0%B8%D1%8F))
2. Сычев А.А. «Из истории одной станции», 2009.
3. Сайт «Союз городов Воинской славы» <http://srgvs.ru/velikie-luki-v-gody-velikoy-otechestvennoy-voyny>

**Киракосян А. Г., Роженок К.Ю.**

**ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей  
сообщения Императора Александра I» Великолукский филиал  
г. Великие Луки, РФ  
студент группы 24-СЖД  
преподаватель английского языка**

*Ksyusha1303@mail.ru*

## **ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА В ВЕЛИКОБРИТАНИИ**

Предпосылками для возникновения железнодорожного транспорта в Великобритании были несколько важных факторов: С начала XVIII века наиболее развитые страны Европы, такие как Нидерланды и особенно Великобритания, встали на рельсы быстрого промышленного, торгового и финансового развития. Причём и в прямом и переносном смысле. Накопленные за предыдущие века научные знания, достижения в хозяйственной деятельности, развитие общественных отношений, рост международной торговли и предпринимательства создавали почву для научно-технической революции. Особенно впечатляющими были достижения научно-технического прогресса в Англии, которая за короткий промежуток времени совершила технологический рывок и превратилась в «мастерскую мира». С развитием промышленности в Великобритании на новый уровень вышло товарное производство. Продукция, изготавливаемая на многочисленных фабриках и заводах, уже не находила сбыта на внутреннем рынке. Колониальная экспансия англичан была связана с поиском новых рынков сбыта за пределами страны. В данной работе мы не будем делать глубокого анализа предпосылок и закономерностей первой промышленной революции, а лишь сосредоточимся на этапах возникновения

и развития железнодорожного транспорта в Великобритании. Можно выделить следующие этапы в её развитии. 1) До 1830 года - от первых попыток создать локомотив на паровой тяге до первой регулярно работающей железной дороги. 2) 1830-1922 – Эпоха роста. По мере роста скорости, строилось все больше и больше железных дорог, часто без учёта потенциала их использования. 1840-е годы стали самым значительным десятилетием для роста железных дорог Великобритании благодаря «железнодорожной мании». 3) 1 января 1923 года: концентрация практически всех железных дорог страны в руках «большой четверки»: Great Western Railway, London and North Eastern Railway, London, Midland and Scottish Railway и Southern Railway. 4) 1948-1994 – Период национализации «Британских железных дорог». 5) с 1995 – Приватизация «Британских железных дорог».

Несмотря на то, что идея движения грузовых вагонеток по путям, вырубленным в камне, относится к временам Древней Греции, а конки с деревянными рельсами появились в Германии в XVI веке, первый паровоз появился именно в Британии. Ранние «железные дороги» строились из параллельных деревянных рельс, по которым двигались вагонетки на гужевой тяге. Почти одновременно, часто независимо друг от друга несколько выдающихся изобретателей, инженеров, самоучек и целеустремлённых личностей работали над претворением в жизнь того, что мы сейчас называем железнодорожный транспорт. Первой общественной пассажирской железной дорогой стала железная дорога Суонси и Мамблза, открытая в 1807 году. На ней использовалась гужевая тяга и ранее построенные пути. Но опять-таки это не было железной дорогой в современном понимании, поскольку это было телегой,двигающейся по рельсам на лошадиной тяге. В 1804 году Ричард Тревитик спроектировал и построил первый (не получивший отдельного имени) паровоз для езды по гладким рельсам. С 1797 строил модели паровых повозок, а в 1801 начал строить оригиналы повозок, последняя из которых прошла успешные испытания в Корнуэлле и Лондоне (1802—1803). Но, не получив поддержки от крупных финансистов, Ричард Тревитик умер 22 апреля 1833 года в Дартфорде (графство Кент) в полной нищете.

Первым коммерчески успешным паровозом стала Саламанка, построенная в 1812 году Джоном Блекинсопом и Мэттью Мюрреем для колеи 1219 мм на Миддлетонской железной дороге. Саламанка работала на речной передаче, где зубчатые колёса двигались двумя цилиндрами, встроенными сверху бойлера.

В 1813 году Уильям Хедли и Тимоти Хэворт спроектировали локомотив Пыхтящий Билли для использования на трамвайной дороге между Стоктоном и Дарлингтоном. В конструкции этого локомотива использовались два шатуна, идущие вверх к крутящимся балкам, которые были присоединены к коленчатому валу, а тот, в свою очередь, двигал

рычаги колес. Это означало, что колёса были спаренными, давая лучшее сцепление.

Год спустя Джордж Стефенсон внес доработки в этот проект, создав свой первый паровоз Блюхер, ставший первым локомотивом с колесами, аналогичными современным. Этот проект убедил инвесторов новой железной дороги Стоктон — Дарлингтон назначить Стефенсона инженером линии в 1821 году. Изначально предполагалось использовать лошадей, однако Стефенсон обновил проект маршрута для возможности использования паровозов. После этого был принят Парламентский Акт, разрешающий использование паровой тяги и перевозку пассажиров на этой железной дороге. 40 километровый маршрут был открыт 27 сентября 1825 году и, при участии Locomotion № 1, стал первой локомотивной общественной железной дорогой в мире. Первой железной дорогой с регулярным пассажирским и грузовым движением, полностью на машинной тяге оказалась линия Ливерпуль-Манчестер, построенная под управлением Джорджа Стефенсона в 1830 году. Это был первый этап в развитии железнодорожного транспорта.

Начался второй этап в развитии железнодорожной сети Англии, так называемая «железнодорожная мания». Первоначально железные дороги строились и управлялись маленькими, разрозненными компаниями и действовали изолированно друг от друга. Для каждой дороги инвесторами избирался свой инженер, бравшийся строить как паровоз и подвижной состав, так и саму железную дорогу. Не было разработано общих стандартов и принципов работы, поэтому в этом, втором этапе строительства неизбежно настал вопрос о решении таких важных проблем. Постепенно, в течение XIX века и двух десятилетий XX века в результате конкурентной борьбы мелкие железные дороги и компании были выкуплены несколькими успешными владельцами. Это был период, когда был осуществлён переход на единую ширину колеи (1435 мм), создана инспекция по расследованию аварий и их причин, были предложения выкупа государством всех железных дорог и подвижного состава и производства паровозов, однако ограничились минимальными стандартами в конструкции вагонов разных классов. Все эти решения долго и бурно обсуждались в Парламенте страны и были приняты соответствующие Акты. Во время Первой Мировой Войны все железные дороги страны перешли под контроль правительства. Эта централизация управления положительно сказалась на работе железнодорожного транспорта в условиях Мировой Войны.

Борьба в парламентских прениях между сторонниками приватизации железных дорог и сторонниками национализации (государственной собственности) на всю железнодорожную отрасль привела к её распределению между четырьмя крупными операторами так называемой «большой четверкой»: Great Western Railway, London and North Eastern Railway, London, Midland and Scottish Railway и Southern Railway. Несколько совместных линий, к тому времени уже работавших под общим управлением

крупных компаний, не были включены в новые объединенные компании. Компании большой четверки являлись акционерными и управляли железнодорожной системой Великобритании до 31 декабря 1947 года. Железные дороги в данный период стали испытывать растущую конкуренцию со стороны автомобильного транспорта. Доходы железнодорожных компаний падали, а сеть нуждалась в масштабных ремонтных работах. Железнодорожные компании жаловались на то, что автомобильные дороги строились за счёт налогоплательщиков, а железнодорожным компаниям приходилось самим оплачивать дорожные работы и нести значительные убытки. Многие маршруты становились убыточными и приходили в упадок. В результате были приняты Акты о повышении акцизов на автомобильное топливо, прямое налогообложение всех транспортных компаний, чтобы хоть как-то сохранить конкурентоспособность железнодорожных перевозок. Несмотря на то, что де-юре железнодорожная сеть оставалась поделена между 4 уже упомянутыми крупнейшими компаниями, в годы Второй Мировой Войны железнодорожная сеть фактически была объединена под единым управлением.

Тем не менее, только с 1947 года была начата национализация железнодорожного транспорта и начался четвёртый период в существовании этого транспорта в стране. С начала 1948 года все железнодорожные компании были национализированы в British Railways, позже переименованного в British Rails. Она централизованно управлялась Британской Транспортной Комиссией. Это был довольно длительный период, первоначально сопровождавшийся активизацией и значительными работами над модернизацией и расширением железнодорожной сети, но затем приведший к длительному спаду в отрасли. Так, с 1948 по 1955 год были осуществлены внушительные работы по ремонту инфраструктуры, путевого хозяйства и станций. Однако с 1955 года стало ясно, что вложенные средства не дают должного эффекта и многие ответвления и пути не могут конкурировать с автомобильным транспортом. Этот провал в борьбе за возвращение прибыльности железных дорог привёл политиков к консенсусу о ликвидации многих путей и закрытию станций. Правительство поставило задачу сокращения убыточных путей и был принят законопроект Бичинга по имени автора. Согласно этому Акту были «оптимизированы» многие убыточные ветки, пути, а грузовые станции, используемые отдельными компаниями, например угольными, переведены на автомобильный транспорт. Закрытие многих сельских станций было непопулярной мерой, вызвавшей большое недовольство среди простых людей. Эта тема остаётся актуальной до сих пор. Должного эффекта закрытие небольших станций не дало, пассажиропоток неуклонно снижался в течение 50-70 годов вплоть до появления в 70-80-х высокоскоростных поездов нового поколения InterCity 125, конкурентоспособных не только с автомобильным, но и воздушным транспортом. Первым регулярным сообщением был маршрут Лондон-

Эдинбург. Позже InterCity 125 стали эксплуатироваться и на других направлениях. После электрификации линии Лондон-Эдинбург предпочтение было отдано электропоездам поколения InterCity 225. Была существенно сокращена государственная субсидия на железнодорожный транспорт, увеличены тарифы на проезд и железнодорожное сообщение стало рентабельным. Тем не менее в 90-е годы было принято решение о приватизации отрасли. Британская железнодорожная система опять встала перед фактом очередной реорганизации и вступила в пятый этап своего развития.

Пятый этап развития железнодорожной системы Великобритании начался в период расцвета либеральных течений как в политике, так и в экономике. Идеи минимального вмешательства (в идеале абсолютного невмешательства) государства в экономические процессы была в абсолютном фаворе на фоне коллапса альтернативной политической и экономической системы (социалистической плановой экономики) всего несколько лет назад и представлялась триумфом рыночной экономики над плановой. Видимо поэтому правительство Джона Мейджора было столь настойчивым и последовательным в ликвидации того, что хоть как-то напоминало централизованную экономику планового характера и подстегнуло масштабную приватизацию British Rails. Владение путями и инфраструктурой было передано Railtrack, а пассажирские перевозки выделены в отдельные франшизы и проданы частным операторам (первоначально было создано 25 франшиз), грузовые перевозки были разделены на 6 компаний и полностью проданы (стоит отметить, что 5 из 6 грузовых компаний в итоге были куплены одним и тем же новым владельцем. Правительство Джона Мейджора считало, что приватизации улучшит пассажирские перевозки. С тех пор уровень пассажиропотока постоянно рос высокими темпами.

История железнодорожного транспорта Великобритании, как страны-пионера в данном виде транспорта, естественно самая долгая и эпическая. Она знала на протяжении истории различные периоды: от первых шагов разрозненных и не имеющих общих стандартов линий и так называемой «железнодорожной мании» до объединения всех сетей и инфраструктуры под прямым управлением правительства и процессов приватизации. Сейчас железнодорожная сеть страны получила огромное развитие, более того, она объединена с 1994 года с европейской транспортной системой посредством туннеля под Ла-Маншем. Она перестала быть замкнутой транспортной системой, располагающейся на острове, а интегрировалась в общеевропейскую транспортную систему, что даёт ей большие шансы на дальнейшее развитие. В нашей работе мы рассмотрели этапы развития данной транспортной системы, как и с чего она начиналась, кто были у истоков такого замечательного транспортного средства, которое получило распространение по всему миру. Рассмотрели этапы, касающиеся развития непосредственно железнодорожного транспорта Великобритании. Выделили

пять этапов со своими чёткими временными рамками, обосновали эти этапы, выделили их отличительные черты и тенденции, которые преобладали в определённых этапах истории. Обратили внимание на явления и проблемы, возникавшие в течение как всего исторического промежутка от появления первой регулярной железной дороги в 1830-м году до современности, так и внутри данных периодов.

***Библиографический список:***

1. Сороко-Цюна О.С., Смирнов В.П., Посконин В.С. Мир в начале XX века, 1898-1918. Материалы к курсу «Новая история» для 10 классов средних школ. М.,1992.

2. Кредер А.А. Новейшая история. 1914-1995. Учебник для основной школы. М.,1995.

3. Новейшая история зарубежных стран: Европа и Америка, 1917-1945: Учебник для педагогических институтов / Под ред. Фураева В.К. М., 1989.

4. Виппер Р.Ю., Реверсов И.П., Трачевский А.С. История Нового времени. М., 1995.

5. Науменков О.А. Из истории внутренней политики консервативной партии Великобритании. Саратов, 1989.

***Кольцова В.Н.. Тутов М.А.***

***ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей  
связи Императора Александра I» Великолукский филиал***

***г. Великие Луки, РФ***

*студентка группы 14-СЖД*

*преподаватель дисциплины «Иностранный язык»*

*viktoriaktccc@gmail.com*

*mak-tutov@yandex.ru*

**ВАЖНОСТЬ ИЗУЧЕНИЯ ИНОСТРАННОГО ЯЗЫКА ДЛЯ  
БУДУЩЕЙ ПРОФЕССИИ**

Роль иностранного языка в современном мире становится более актуальной для людей, которые стремятся к успешному развитию своей карьеры. Специалист в своем деле будет более конкурентоспособным на рынке труда, если в его арсенале есть знание одного и более иностранного языка, ведь знание иностранного языка упрощает работу и общение с зарубежными партнерами. Развитие иностранного партнерства приводит к тому, что на рынке труда необходимы специалисты со знанием иностранного языка, которые будут свободно владеть специально -ориентированной лексикой и вести переговоры с зарубежными партнерами.

Поэтому на занятиях иностранного языка мы рассматриваем ситуации будущей профессиональной деятельности, в которых реально необходимо и возможно его практическое использование. Изучение иностранного языка –

это не просто дань моде или чья-либо прихоть, а процесс получения знания, которое жизненно необходимо в современном обществе, развивающемся в направлении к всеобщей глобализации.

**Цель работы:** выявить важность в будущей профессии и уровень знания иностранного языка среди студентов 1 курса.

**Задачи работы:** 1) изучить материал по теме исследования; 2) провести анкетирование среди учащихся 1 курса с целью выявления их уровня знания и важности в будущей профессии иностранного языка.

**Методы:** анкетирование, метод количественного и сравнительного анализа.

В последние десятилетия изучение иностранных языков вызывает повышенный интерес. При этом отмечается возрастающая роль, которую играют иностранные языки в осуществлении влияния на сознание и деятельность людей. Также необходимо учитывать, что знание языков может играть важную роль и давать некоторые преимущества в личной и профессиональной коммуникации. Английский — язык международного общения. Это язык навигации, авиации, литературы, образования, современной музыки, международного спорта, туризма, программирования. Сегодня он является самым распространённым языком в мире: более чем для 400 млн. человек он является родным языком, но число людей, которые владеют им как иностранным, в три раза больше. Однако помимо английского в некоторых компаниях требуют знания второго иностранного, например, немецкого или французского.

У студентов со знанием языка есть возможность стажировок по программам, которые помогут приобрести не только бесценный опыт, но и дадут возможность познакомиться со структурой зарубежного бизнеса, узнать о последних разработках и тенденциях развития интересующей сферы, усовершенствовать язык и расширить знания о культуре страны.

Изучив материал по теме, мы предложили учащимся 1 курса анкету по теме «Важность изучения иностранного языка для вашей будущей профессии» с данными вопросами:

1. Сколько лет Вы изучаете иностранный язык?  
2. Как Вы оцениваете свой уровень владения иностранным языком (выберите вариант ответа): «низкий», «ниже среднего», «средний», «выше среднего», «высокий».

3. Насколько необходимым и важным Вы считаете изучение иностранного языка для своей будущей профессии (аргументируйте свой ответ).

Ответы на **1 вопрос** чаще были схожи у учащихся: 9 лет изучения английского языка, только малая часть опрошенных изучает английский язык 6-8 или 10 лет.

Доказано, что занимаясь трижды в неделю + самостоятельная практика, понадобится всего 1- 1.5 года для достижения уровня B1 или B2. С такими навыками можно готовиться к международным экзаменам, полноценно

общаться на разные темы, читать литературу. Именно на уровень В2 следует ориентироваться большинству студентов. А вот чтобы знать английский на профессиональном уровне нужно как минимум 200 часов работы с преподавателем и 300-400 часов самостоятельной практики, что равносильно 2-3 годам обучения.

На **2 вопрос** обучающиеся 1 курса отвечали по-разному: большая часть студентов знает язык на «среднем» уровне, после идет ответ «ниже среднего», очень мало опрошенных знает язык на «низком» и «выше среднего» уровнях.

«**Низкий**» уровень должен включать в себя: словарный запас из 1500 слов, понимание и использование повседневных выражений и основных фраз, направленных на удовлетворение базовых потребностей.

«**Ниже среднего**» - это уровень, при котором словарный запас составляет 1500-2500 слов, понимание высказываний, относящимся к самым насущным аспектам жизни, умение рассказывать на английском и читать.

«**Средний**» уровень владения английским языком: словарный запас 2750-3250 слов, правильное понимание сути высказываний на знакомые темы, умение объяснять в большинстве ситуаций, возникающие проблемы, умение описывать впечатления, события, мнение, умение прочитать короткие официальные документы, письма, умение написать связное сообщение.

«**Выше среднего**» включает в себя: словарный запас 3250-3750 слов, способность понять суть сложного текста на разные темы, готовность поддерживать обстоятельную беседу, умение способно общаться и выстраивать предложения, свободное понимание программ и репортажей, умение написать связное письмо на незнакомую тематику.

В «**высокий**» уровень знания входит: словарный запас 3750-4500 слов, понимание сложных и длинных текстов на самые разные темы, спонтанное и свободное изъяснение, умение в состоянии гибко и эффективно использовать язык в любой деятельности, понимание фильмов, способность поддерживать эффективную переписку.

Ответы на **3 вопрос** были очень разнообразны:

«Я думаю, что иностранный язык нужен в моей профессии, но для чего я не пойму»;

«Я считаю, что изучение иностранного языка является необходимым для моей профессии, так как в поездах могут ездить люди, которые говорят на иностранном языке и нам, проводникам, нужно их понимать»;

«Я считаю, что иностранный язык не так важен для моей будущей профессии, так как в основном придется работать физически»;

«Иностранный язык играет значимую роль в моей профессии. С помощью него можно общаться с людьми, прибывших из разных стран, также позволит работать за пределами страны»;

«Для моей будущей профессии иностранный язык не важен».

Исходя из ответов сказанных выше, я могу сделать вывод, что многие студенты представляют важность изучения иностранного языка и его

значимость в профессии , а также в нерабочей деятельности, а вот определенный круг опрашиваемых считают изучение языка и его пригодность неважным моментом в их жизни. Этот факт очень огорчает, ведь потом они столкнутся с трудностями на рынке труда.

Таким образом, становится понятным, что многие студенты несерьезно относились к изучению иностранного языка из-за непонимания его надобности в будущем, что отрицательно скажется на их будущем если они не начнут повышать свой уровень знания языка. И радует факт того, что есть студенты, которые серьезно относились к занятиям иностранного языка, понимая его надобность в профессии и важность его изучения.

Иностранный язык – это неотъемлемая часть жизни человека, поэтому так важно его изучение и понимание применения в будущем, а особенно нам – работникам компании ОАО «РЖД», ведь эта компания имеет 1 000 000 сотрудников по России, 1 500 профессий и 40 стран присутствия.

***Библиографический справочник:***

1. <https://skyeng.ru/articles/english-levels>
2. <https://www.englishdom.com/blog/za-skolko-mozhno-vyuchit-anglijskij-yazyk-s-nulya/>
3. <https://engblog.ru/importance-of-english>
4. [https://урок.рф/library/neobhodimost\\_izucheniya\\_anglijskogo\\_yazika\\_studentov\\_071146.html](https://урок.рф/library/neobhodimost_izucheniya_anglijskogo_yazika_studentov_071146.html)

***Копейкина В.Г., Тутов М.А.***

***ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей  
связи Императора Александра I» Великолукский филиал***

***г.Великие Луки, РФ***

*студентка группы 24-СЖД*

*преподаватель дисциплины «Иностранный язык»*

*kopejkina.lera@yandex.ru*

*mak-tutov@yandex.ru*

## **ОСОБЕННОСТИ МОСКОВСКОГО И ЛОНДОНСКОГО МЕТРОПОЛИТЕНОВ**

Цели доклада:

- познакомиться с Московским и Лондонским метро;
- окунуться в атмосферу каждого из метро;
- сравнить Московское и Лондонское метро.

Практически каждому туристу, пребывающему в Москве, приходится знакомиться с «городом в городе» – столичным метро. Московский метрополитен является одним из самых удобных, надёжных и красивейших в мире. Его 44 станции имеют статус шедевров архитектуры и являются объектами культурного наследия регионального значения. История

Московского метрополитена неразрывно связана с историей нашей страны. Это особенно хорошо видно, когда путешествуешь по станциям в сопровождении экскурсовода, рассказывающего о символах, заключенных в элементах, украшающих залы. Эта магистраль протянулась на более 300 км, ежегодно услугами метрополитена пользуется 2,5 млрд. пассажиров (для сравнения – когда в начале 30-х гг. в связи с увеличением пассажиропотока и постоянными трамвайными пробками приняли решение о строительстве метро, население столицы составляло 4 млн. человек).

Московский метрополитен (московское метро) — рельсовый внеуличный (преимущественно подземный) городской общественный транспорт на электрической тяге, находящийся в Москве и частично в Московской области. Является исторически первым и крупнейшим метрополитеном СССР и России. Московское метро — шестое в мире по интенсивности использования после метрополитенов Пекина, Токио, Шанхая, Сеула и Гуанчжоу, четвертое в мире и первое в Европе — по длине эксплуатируемых линий. Эксплуатацию метрополитена осуществляет ГУП «Московский метрополитен» (полное название: государственное унитарное предприятие города Москвы «Московский ордена Ленина и ордена Трудового Красного Знамени метрополитен имени В. И. Ленина»).

Первая линия открылась 15 мая 1935 года и шла от станции «Сокольники» до станции «Парк культуры», с ответвлением на «Смоленскую». Состоит из 14 линий общей протяженностью 408,1 км в двухпутном исчислении без учёта монорельса, МЦК и МЦД. В Московском метрополитене 233 действующих станций, 1 законсервированная («Деловой центр») и 4 реконструируемых («Смоленская», «Каховская», «Варшавская» и частично закрытая «Каширская»). 48 станций признаны объектами культурного наследия, а более 40 являются памятниками архитектуры.

Пассажиропоток Московского метрополитена является одним из самых высоких в мире. По количеству пассажиров, перевозимых в год, он уступает только Пекинскому, Токийскому, Шанхайскому, Сеульскому и метрополитену Гуанчжоу. В 2018 году среднесуточный пассажиропоток составил 6,668 млн чел, а максимальный суточный пассажиропоток был 26 декабря 2014 — 9,715 млн. Доля метрополитена в перевозке пассажиров среди предприятий пассажирского транспорта Москвы составляет 48%

### **Важно знать**

Схема линий движения столичного метро ежегодно усложняется, поэтому гостям города, решившим забронировать отель через интернет, стоит заранее ознакомиться с сайтом московского метрополитена. На нем представлены маршруты движения поездов, имеется информация о стоимости проезда и графике работы подземки.

Интервалы движения между поездами днем составляют от 1,5 до 3 мин., в вечернее и утреннее время они увеличиваются до 5 мин. На каждой станции есть касса, где можно приобрести магнитную карту на 1-20 поездок. В подземных залах висят табло с перечнем станций на линии, на стенах

станций – подробные указатели. По прибытии на определенную станцию в поездах не только объявляют ее название, но и сообщают о возможности пересадки на другую линию. Примечательно, что сами москвичи редко именуют линии официальными названиями – они придумали для них цветовые обозначения. Например, Серпуховско-Тимирязевскую называют серой, а Замоскворецкую – зеленой. Так что не удивляйтесь, если на вопрос, как доехать до одного из интересующих Вас мест, в ответ услышите: «Доезжаете до Белорусской и пересаживаетесь на зеленую ветку».

### **Это интересно**

- Самой красивой считается станция «Маяковская» – на ней можно полюбоваться великолепными интерьерами 1938 г. (кстати, проект станции был удостоен Гран-при престижной нью-йоркской выставки). Поблизости от станции расположена гостиница Пекин – один из самых фешенебельных отелей столицы. Здание гостиницы является архитектурным памятником сталинского классицизма.

- Пребывание на большинстве станций метрополитена Москвы превращается в настоящие экскурсии – на «Новослободской» можно полюбоваться роскошными цветными витражами, на «Спортивной» – посетить Музей истории столичного метро, на «Площади революции» – увидеть знаменитые бронзовые скульптуры.

- По мнению отдельных астрологов, 12 станций кольцевой ветки соответствуют знакам Зодиака (например, «Таганская» – Тельцам, «Краснопресненская» – Скорпионам, «Комсомольская» – Рыбам).

- Стены и своды перехода между кольцевой и радиальными линиями отделаны красным мраморовидным известняком. Если приглядеться, на них можно рассмотреть окаменевших обитателей древних водоемов – морские лилии, раковины аммонитов, кораллы.

- Москвичи любят придумывать различные байки о своей подземке. К примеру, тот факт, что при движении в центр станции объявляет мужской голос, а из центра к радиальным линиям – женский, они объясняют так: мужской голос ассоциируется с начальником, поэтому он «мобилизует» по дороге на работу, а женский – напоминает, что пора возвращаться домой. На самом деле различные голоса помогают слепым пассажирам ориентироваться в сложных переходах подземки.

- Схема московского метро отражает географию города. Поэтому стоит с ней ознакомиться поподробнее, чтобы чувствовать себя более уверенно в подземном и наземном мегаполисе.

### **Лондонский метрополитен**

Лондонский метрополитен (англ. London Underground) — система линий метрополитена в Лондоне (Великобритания). Лондонский метрополитен — один из крупнейших в мире, его сеть состоит из 11 линий общей протяжённостью 402 км, из которых 45 % проходит под землёй. По суммарной длине линий метрополитен занимает пятое место в мире после

сеульского, пекинского и шанхайского. Лондонское метро насчитывает 270 станций.

Лондонский метрополитен — старейший в мире. Его первая линия, построенная компанией «Метрополитен рэйлуэй» (англ. Metropolitan Railway), открылась в 1863 году. Она связывала два крупных железнодорожных вокзала с Сити. Перейти к разделу «Первая подземная железная дорога» В 1890 году лондонский метрополитен стал одной из первых железнодорожных систем, где начали эксплуатироваться поезда на электротяге. В годы Второй мировой войны станции подземки служили убежищем десяткам тысяч мирных жителей во время бомбёжек. 18 ноября 1987 года на одной из станций вспыхнул сильный пожар, унёсший жизни 31 человека. Перейти к разделу «Пожар на станции Кингс-Кросс Сент-Панкрас» 7 июля 2005 года лондонский метрополитен стал мишенью для террористов. В результате тройного теракта погибли 56 человек, в том числе 4 арабских террориста.

Раньше линии лондонского метрополитена строились разными частными компаниями. В 1933 году после создания Департамента лондонского пассажирского транспорта (London Passenger Transport Board) они стали частью единой транспортной системы. Перейти к разделу «Объединение» В 1985 году правительство Великобритании создало общество с ограниченной ответственностью London Underground (London Underground Limited), и метрополитен стал самостоятельной организацией. Перейти к разделу «Лондонский региональный транспорт» С 2003 года «London Underground Limited» (LUL) является собственной дочерней компанией корпорации «Transport for London» (TfL), которая отвечает практически за весь общественный транспорт Большого Лондона.

Пассажиропоток в лондонском метрополитене в 2011 году составил 1171 миллион человек, в среднем более 3 миллионов пассажиров в день. По годовому пассажиропотоку метрополитен Лондона занимает одиннадцатое место в мире и третье в Европе после московского и парижского. Сеть лондонского метро обслуживает большую часть Большого Лондона, а также частично графства Бакингемшир, Хартфордшир и Эссекс.

Карта метрополитена

Первая карта метро появилась в 1908 г., когда все операторы решили выпустить общую рекламу и когда стало ясно, что разрозненно существовать довольно трудно. Карты пошли в ход и обновлялись много раз, однако все еще не составляли какой-то целостной картины. В 1931 г. служащий метрополитена Гарри Бек составил проект новой карты. Она выглядела как схема электрической цепи: все было четко и довольно понятно.

### **Вагоны и локомотивы**

Первые вагоны не имели окон, зато были обиты мягкой тканью, за что быстро получили прозвище «дом психушки». После жалоб пассажиров окна для комфорта были прорезаны, но сиденья так и остались

мягкими. Как по мне, так в ветреном Лондоне теплое сидение — это счастье. Я была очень удивлена, когда увидела, что даже боковые места, куда обычно кладешь сумку или прислоняешься, затянуты мягкой тканью.

Внутри вагоны ниже и уже российских. Посередине вмонтированы стойки, чтобы в час пик можно было держаться и комфортно стоять. При остановке нужно нажать кнопку в центре двери, чтобы она открылась. В некоторых вагонах двери открываются автоматически, в некоторых — вашим движением. И звучит знаменитая фраза *Mind the Gap* («помни о дыре»). Дело в том, что платформы зачастую искривлены и расстояние между вагоном и платформой может достигать 20 см. Об этом сообщает "Рамблер".

Каждое из метро имеет свою особенность. И Лондон, и Москву можно назвать гигантскими мегаполисами, но только в одном из них есть подземная система, которая, кажется, в состоянии спокойно вместить пассажиропоток. Преимущество Москвы в том, что метро тут было построено на 70 лет позже, чем в Лондоне, и его создавал режим, одержимый такими грандиозными идеями, что большинство из них потерпели крах. Однако сводчатые станции метро остались - и благодаря этому для Москвы нехарактерны столпотворения на платформах или ситуации, когда три переполненных поезда проходят мимо. И еще одно: эскалаторы тут ведут ГЛУБОКО под землю (на станции «Парк Победы» находится самый длинный эскалатор в Европе; подъем на нем похож на сцену из фильма «Вопрос жизни и смерти»). Поэтому тут редко увидишь людей, которые протискиваются слева - подъем слишком длинный, чтобы бегать вверх/вниз. В целом, больше пространства означает меньше стресса и более вежливые отношения между пассажирами.

Точно как в Лондоне, парк поездов московского метрополитена представляет собой историческую мешанину - от пылящего подвижного состава, который ездит уже десятки лет и издает страшный шум, до вагонов обтекаемой формы с открытой планировкой и кондиционерами (один из таких новых московских поездов в прошлом году сошел с рельсов, убив множество человек). Поезда в российской столице заметно просторнее (где-то на размер). Но, как и везде за пределами лондонского метро, сиденья здесь не обиты мебельным плюшем, поэтому они выглядят оголенными и холодными. Что касается пунктуальности, отсутствие обратного отсчета времени до прибытия следующего поезда может показаться вам недостатком. Пока вы не осознаете, что в этом нет необходимости. В часы пик средний интервал между поездами в Москве составляет всего лишь 90 секунд, а в остальное время у вас не возникает ощущения длительного ожидания (возможно, этим объясняется такое немногочисленное количество рекламы в московском метро - у вас просто нет времени на ее прочтение). С другой стороны, с этого года в Лондоне метро работает ночью, а в Москве, насколько мы знаем, - нет.

### Библиографический список:

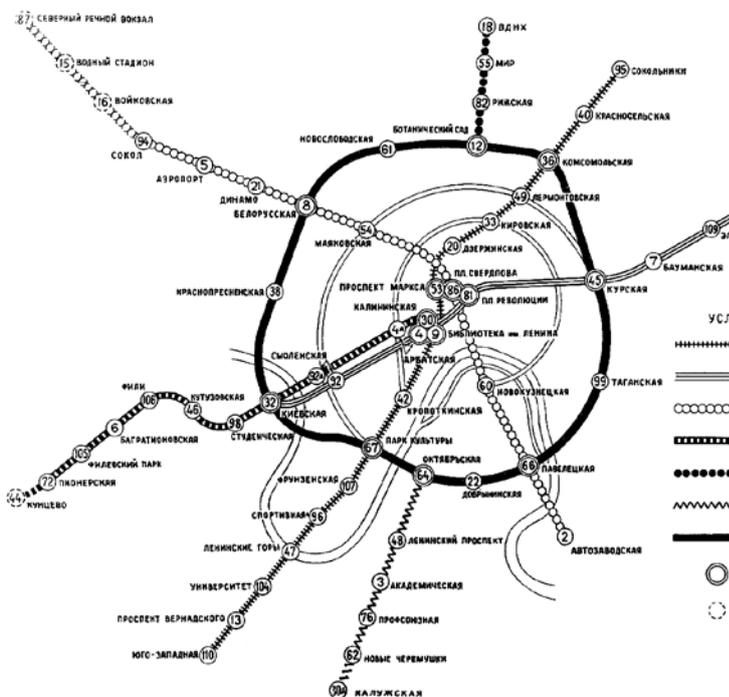
1. <https://obzor.press/press/6803-londonist-londonskaya-podzemka-protiv-moskovskogo-metro>
2. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Московский\\_метрополитен](https://ru.wikipedia.org/wiki/Московский_метрополитен)
3. <https://undergroundexpert.info/metropoliteny-mira-i-rf/metro-mira/londonskoe-metro/>

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1.

### Изображения Московного метрополитена

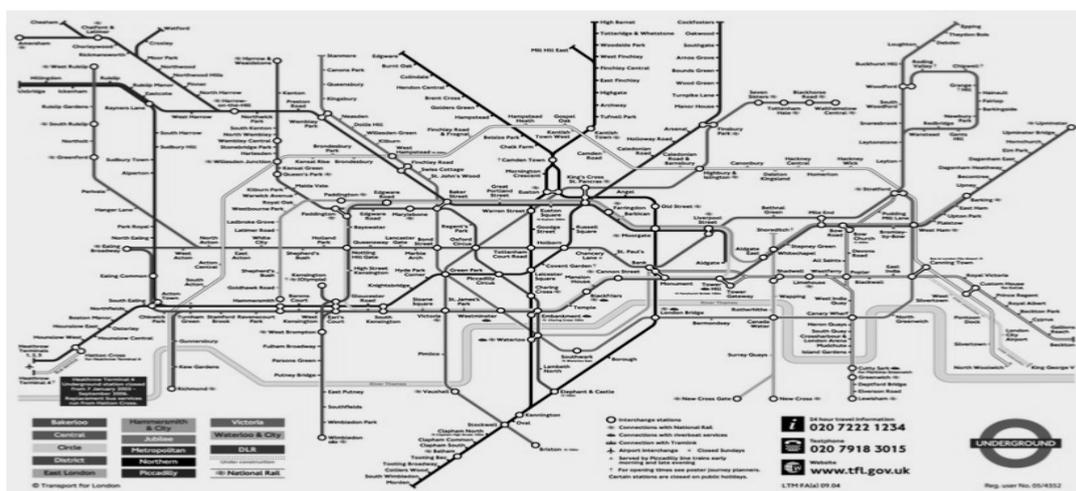


Схема линий метрополитена



## ПРИЛОЖЕНИЕ 2.

### Изображения Лондонского метрополитена



*Савельева Е.С. , Морозова Е.С.*

**ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей  
сообщения Императора Александра I» Великолукский филиал г. Великие  
Луки, РФ**

*студентки 14-СЖД*

*преподавателя немецкого языка*

*activesleben@mail.ru*

## **ОСОБЕННОСТИ НЕМЕЦКОГО СЛЕНГА**

Язык – мощное средство регуляции деятельности людей в различных сферах. Будучи орудием общения, язык, как зеркало, отражает особенности его носителей, их культуру и историю, реагирует на все изменения в обществе. Современный мир динамично развивается и вместе с ним в постоянном развитии находится язык. Все события, которые охватывают общество, влияют на живое развитие разговорной речи. Сленг – это набор определенных слов, не входящий в нормативные рамки литературной речи. Само слово «сленг» является англицизмом и вошло в нашу речь относительно недавно, до его появления это языковое явление именовали жаргоном.

Актуальность исследования заключается в том, что возрастает необходимость изучения сленга в условиях расширяющихся международных контактов.

Объектом данного исследования является сленг немецкого языка.

Предметом исследования является сленг как особенность языка.

Целью данной работы является описание сленга как одной из подсистем современного немецкого языка и выявление его особенностей.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи: изучить имеющиеся определения понятия «сленг»; найти разновидности и особенности сленгов; выявить основные источники пополнения сленга в немецком языке.

Методы исследования: сбор информации, метод анализа, метод классификации.

В настоящее время специалисты, занимающиеся исследованием языка, все чаще проявляют интерес к разговорному языку. Среди ученых, которые занимаются данным вопросом, стоит выделить В.Д. Девкина, Г.В. Быкову и др.

Отход от литературных норм происходит из-за изменений в культурной и социальной жизни общества. Таким образом, происходит не только отдаление от литературного языка, но и увеличение речевых ошибок, сокращение выражений и, непосредственно, изменение словарного запаса языка.

По словам В.Д. Девкина, при изучении иностранного языка невозможно обойтись без изучения разговорной лексики, которая составляет достаточно большую часть языка [1, с. 5]. Причиной такого высказывания является тот факт, что именно в разговорной лексике заключается своеобразие культуры страны.

Сленг - вариант речи, который не совпадает с литературными нормами. Он не связан с теми нормами, которые исторически были установлены в языке. Он идет в ногу со временем. И, поскольку развитие жизни в настоящее время происходит с большой скоростью, то и развитие сленга набирает свои обороты.

Несмотря на то, что создателем сленга является молодежь, взрослое поколение тоже использует его в своей повседневной речи.

Одной из причин появления сленга является развитие различных видов связи, таких как SMS, ICQ или e-mail. Это способствует тому, что подростки для сокращения времени написания сообщения используют сокращенные формы обычных выражений.

Такие ученые, как Ю.М. Скребнев и М.Д. Кузнец говорили, что некоторые слова или обороты со временем теряют свою оригинальность, хотя, в определенное время были такими же неологизмами, как и нынешние слова и словосочетания. Они становятся банальными выражениями [3]. Некоторые слова приобретают привычное значение: *der Wolkenkratzer* — небоскреб; *ein krasser Fuchs* — юнец, желторотый (студент-первокурсник),

хотя, *der Fuchs* имеет значение «лиса». Многие сленговые выражения, которые сейчас являются языковыми новшествами, со временем переходят в разряд нормативной лексики.

Огромное количество сленгизмов появляется в прессе, рекламных слоганах, фильмах, художественной литературе. Это связано с тем, что создатели текстов стараются быть ближе к молодежи, которая и использует сленг. Большинство специалистов считают, что сленг очень кратковременен. Также он является неустойчивой системой, которая меняется в течение 20—50 лет [2].

Существуют сленгизмы, которые в устах молодого поколения получили экспрессивное звучание. Некоторые слова, которые ранее имели нейтральное значение, теперь приобрели характер разговорной лексики: *schlafen* (*knacken, pennen, sägen*) — спать (кемарить, храпеть, дрыхнуть); *Geld* (*Flocken, Moos, Kies, Kohle, Mäuse, Knete, Geröll*) — деньги (бабло, капуста, зелень).

Возникновение новых сленгизмов и неологизмов — непрерывный процесс. Невозможно точно сказать, какое влияние данный процесс оказывает на современный язык. Известно только то, что при помощи сленга и неологизмов происходит пополнение словарного запаса языка. Пока происходит обновление языка, он будет существовать.

Различают молодежный, профессиональный, социальный, возрастной и сленг.

Подробнее мы остановимся на молодежном сленге. *Die Jugendsprache* (молодежный сленг), как и любой сленг, имеет характерные черты: отсутствие ярко выраженной территориальности. В этом плане сленг весьма отличается от многочисленных диалектов немецкого языка; масса слов, употребляемых в нетипичных для литературного языка значениях (например, *die Gans* – это не только самка гуся, но и дура); обилие сниженной лексики уничижительного характера (*die Amsel* – болван, *der Assi* – отморозок, и так далее).

подавляющее большинство сленговых слов предназначены для характеристики людей: их умственных способностей, финансового положения, внешности, возраста, социального статуса и так далее (*der Allesbesserwisser* – очкарик, ботан; *der Ärmster* – бедолага); оценки событий, явлений, объектов (*affengeil, oberaffengeil, geil* – хорошо, круто, офигенно; *Alles Käse!* – полная ерунда); действий (*baggern* – флиртовать).

Кроме стандартных приветствий, вроде *Hallo* и *Guten Morgen* в немецком языке есть много молодежных или «уличных» аналогов:

- Неу тоже, что *Ni* пришло из американского варианта английского.

- *Was geht/ Was geht denn?* Часто вместо привычного *Wie geht's* (*Wie geht es*) от немцев можно услышать фразу *Was geht*. Не трудно догадаться, что это просто разговорный аналог фразы «Как дела».

- Was geht ab? Молодежное приветствие. Переводится, примерно, как «Че, кого».

- S'läuft / Es läuft? Дословно переводится «Бежит?» Фраза образована по аналогии с «Wie geht es?» , то есть «Как идет?». Это распространенное сленговое приветствие среди молодежи.

- Gruß – «Привет». Часто используется вместо Hallo.

- Hi- Это слово пришло в немецкий из английского. В немецком это просто модный вариант стандартного «привет».

Для прощания немецкая молодежь использует, в основном, такие фразы, которых нет в литературном классическом языке:

- Tschüssikowski. Эта неформальное прощание с очень интересной историей. Оно образовалось от банального слова Tschüss, т.е. «Пока». Популярность это слово обрело после выхода немецкого сериала « Die Zwei». Для немцев это слово звучит забавно, потому что суффикс «owski» придает слову русский или польский оттенок.

-Tschüssie. Это уменьшительно-ласкательный вариант приветствия.

-Tschüss. Используется между хорошими знакомыми.

-Mach's gut / Mach es gut. Часто используется, чтобы попрощаться с другом. На русский переводится примерно как «Давай».

Популярный сленг:

-der Blödsinn - чепуха, ерунда

-du spinnst! - ты не в своём уме!

-Schnauze! - Заткнись!

-der Schwachsinn - полнейшая ерунда

-Verdammt noch mal! - Черт возьми!

-Wahnsinn! - С ума сойти!

-Durchsumpfen – Праздновать всю ночь

-Chillen - чилить, отдыхать, расслабляться

dumm wie Brot - тупой как дерево (дословно: как хлеб)

die Klapsmühle - дурдом

Ich pfeife darauf - Мне плевать на это

der Angsthase - трусишка

Das ist Käse! - Это чушь!

- Halt. «Типа» или «Как бы». Пример: Es war... halt.. nicht so gut. Это было... как бы... не очень.

- Dingsbums. Русские, в таком случае, говорят что-то вроде «там», «как его там» или «это самое». Немцы говорят Dingsbums.

Данная работа была посвящена изучению особенностей немецкого сленга, его употребления в немецкой разговорной речи, молодежной речи. Сленг - это неотъемлемая часть немецкого языка. В наше время язык подвергается стремительному изменению. Поэтому сленг получил большое преимущество и начинает развиваться большими темпами. Из-за своей точности, краткости, емкости и содержательности, он становится более предпочтительным в разговоре. Очень трудно отбросить или

проигнорировать какое-либо сленговое выражение, если оно, как нельзя полно и точно отражает идею, мысль, состояние на этот момент речи. Парадокс сленга заключается в том, что люди смотрят на сленг свысока, но не могут без него обойтись. Изучение сленговых выражений может помочь в изучении самого немецкого языка и в общении с носителями немецкого языка. Очень часто русские студенты и школьники ездят по обмену в Германию. Поэтому, изучение молодежного сленга так необходимо в современной жизни.

***Библиографический список:***

1. Девкин В.Д. Специфика словаря разговорной лексики//Немецко-русский словарь разговорной лексики, М., Русский язык, 1994. — 768 с.

2. Иванова Г.Р. Проблема устойчивости сленга (на материале университетского сленга США и Великобритании)// Социальная стратификация языка: Материалы межвузовской конференции/ Пятигорский гос. пед. ин-т. 1989. — С. 26—28.

3. Кузнец М.Д., Скребнев Ю.М. Стилистика английского языка// Пособие для студентов/ Под ред. Амосовой Н.Н. Л.: Учпедгиз, Ленингр. отдел-е, 1960. — 175 с.

4. <https://deutschonline.ru/> (Онлайн школа немецкого языка)

5. <https://www.youtube.com/>

6. <http://startdeutsch.ru/>

***Бекетова Е.А.***

***Брестский колледж – филиал учреждения образования  
“Белорусский государственный университет транспорта”  
г.Брест Республика Беларусь***

*преподаватель немецкого языка I квалификационной категории,  
методист*

*[helenabeketova@mail.ru](mailto:helenabeketova@mail.ru)*

**ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-  
КОММУНИКАТИВНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ НА ЗАНЯТИЯХ ПО  
НЕМЕЦКОМУ ЯЗЫКУ**

Изучение иностранных языков в современном обществе становится неотделимой составляющей профессиональной подготовки специалистов разного профиля. Получение качественных знаний в области иностранного языка значительно расширяет возможности трудоустройства выпускников колледжей и повышает их конкурентоспособность по сравнению с другими специалистами, не владеющими иностранными языками.

Основной целью изучения учебной дисциплины «Иностранный (немецкий) язык (профессиональная лексика)» является формирование иноязычной профессионально-коммуникативной компетенции учащихся на

уровне, позволяющем решать коммуникативные задачи в разнообразных ситуациях иноязычного общения, связанные с будущей профессиональной деятельностью.

Сфера профессиональной деятельности обслуживается специальным языком – языком профессиональной коммуникации, ядро которого составляет терминология.

В профессионально-коммуникативном обучении работа с лексической терминологией занимает особое место. Согласно толковому словарю С.И. Ожегова терминология – это совокупность, система терминов, используемых в определенной области знания. Изучение профессиональной лексики является одним из самых важных направлений в учебной практике. Именно этот блок составляет основу языка специальности, а также является самым динамичным и самым трудным для понимания. Кроме того, насколько быстро появляются новые профессионализмы, настолько же быстро выходят из употребления старые.

Методика обучения профессиональной лексике имеет одинаковые базовые принципы, но несколько отличается в зависимости от специфики специальности.

Успех обучения во многом зависит не только от методики работы преподавателя иностранного языка, но и от его умения грамотно пользоваться различными современными методами в контексте решения конкретных образовательных задач.

Современные методы обучения должны создавать атмосферу, в которой учащийся чувствует себя комфортно и свободно, стимулировать интересы учащегося, развивать его желание практически пользоваться иностранным языком в будущей профессиональной деятельности, вовлекать в учебный процесс эмоции, чувства и ощущения учащегося, стимулировать речевые, когнитивные и творческие способности учащегося, учить работать над языком самостоятельно, обеспечить дифференциацию и индивидуализацию образовательного процесса, предусматривать различные формы работы (индивидуальную, групповую, коллективную).

Целью работы является анализ методических приемов и способов, способствующих эффективному обучению профессиональной лексике на занятиях по немецкому языку.

Согласно требованиям образовательного стандарта в результате освоения дисциплины «Иностранный язык», обучающийся должен уметь общаться (устно и письменно) на иностранном языке на повседневные и профессиональные темы. Первостепенная задача преподавателя - научить учащегося полно и грамотно высказывать свою точку зрения на ту или иную тему, что требует наличия богатого лексического запаса.

Что такое лексика? Согласно толковому словарю С.И. Ожегова: лексика - это словарный состав языка, совокупность слов и сходных с ними по функциям объединений, образующих определённую систему. В методике преподавания иностранных языков под "лексикой" понимают словарный

запас (как активный, так и пассивный), которым владеет или должен владеть обучающийся.

При формировании межкультурной коммуникативно-профессиональной компетенции будущих специалистов одно из центральных мест занимает задача развития лексических навыков, то есть знание профессиональных лексических единиц, правил их сочетаемости и употребления в различных контекстах.

Развитие лексических навыков включает в себя несколько этапов:

1. Презентация (ознакомление) новых лексических единиц (ЛЕ),
2. Семантизация (раскрытие значения новых ЛЕ),
3. Тренировка лексической единицы (ЛЕ) в речи [1].

Работа над формированием лексического навыка на конкретном этапе зависит от метода преподавания, который применяется на занятиях. В рамках преподаваемой дисциплины мной используется коммуникативный метод обучения иностранному языку, при котором новые ЛЕ вводятся в условиях реальных ситуаций общения и соответствуют интересам данной возрастной группы.

Большую роль при обучении профессиональной лексике играет правильно выбранный преподавателем способ семантизации новых ЛЕ. Самым популярным приемом является перевод на родной язык, однако он не развивает языковое мышление учащихся и не способствует развитию языковой интуиции. Опыт работы показывает, что такие методы объяснения значения новой лексики, как невербальные (демонстрация), объяснение через контекст, при помощи синонимов/антонимов/перефразирования являются более эффективными и способствуют развитию языковой догадки учащихся.

Основной объем работы по практическому овладению лексическими единицами осуществляется на этапе тренировки лексики, для закрепления которой существуют различные упражнения. Основополагающими принципами работы со словарным запасом являются: систематичность, ситуативность и самостоятельность учащихся. Упражнения должны воспроизводить реальные ситуации общения, быть разнообразными, интересными и развивать языковые способности учащихся [2]. Крайне важно, чтобы в каждом упражнении была заложена коммуникативная ценность, которая обеспечивает более плавное и логичное использование вновь приобретенных лексических единиц в устной и письменной формах.

В процессе изучения профессиональной лексики на занятиях по немецкому языку мной используются условно-коммуникативные, подстановочные, тренировочные и трансформационные упражнения.

Примеры упражнений:

- соотнесите слова с соответствующей категорией;
- сгруппируйте слова по определенному признаку;
- назовите изображенные на картинке (иллюстрационной таблице, рисунке) предметы;
- выберите из ряда слов одно, соответствующее данной ситуации (теме);

- исключите из ряда слов слово, не соответствующее данной ситуации (теме);
- образуйте с выделенным словом другие предложения по образцу,
- дополните предложение (или заполните пропуски в предложении) подходящими словами (слова даны под чертой или приводятся учащимися по памяти);
- используйте в данном предложении синоним к выделенному слову;
- придайте предложению противоположный смысл, употребив вместо выделенного слова антоним;
- ответьте на вопрос, употребив новое слово;
- составьте предложения из разрозненных слов;
- перефразируйте услышанное предложение, употребите новые ЛЕ.
- подберите к дефинициям подходящие слова из списка и др.[1]

При обучении профессиональной лексике большое внимание уделяется чтению профильно-ориентированных текстов. В процессе чтения учащиеся не только усваивают профессиональную информацию, но также пополняют свой словарный запас. По сравнению с простым повторением слов более предпочтительной стратегией является контекстное обучение. Это объясняется тем, что при работе со специальными текстами расширяется не только активный, но и пассивный словарный запас, закрепляются ранее приобретенные грамматические навыки, формируются и развиваются навыки самостоятельной семантизации незнакомых лексических единиц на основе языковой догадки через контекст [2].

Отбор учебного материала, а именно профильно-ориентированных текстов, должен отвечать следующим критериям: аутентичность текста, актуальность содержащейся в нем информации, профессиональная направленность, проблемность, соответствие уровню владения иностранным языком и возрастным особенностям учащихся [3]. При подборе текстов для домашнего чтения мной учитывается также процентное соотношение незнакомой лексики к ранее изученной. Чтение текста с высоким содержанием знакомой лексики является хорошим способом увеличения словарного запаса и способствует быстрому усвоению материала. К каждому тексту составляется словарь наиболее сложных слов и выражений, значительная часть которых в ходе выполнения предлагаемых заданий успешно запоминается. Таким образом, учащиеся не только совершенствуют навыки чтения, но и расширяют свой словарный запас по профессиональной тематике.

Запоминание профессиональной лексики в связи с ее насыщенностью и узкой терминологией всегда вызывает трудности у учащихся. Для того чтобы обучение профессиональной лексике не сводилось к механическому чтению специальных текстов и разбору значений, встречающихся в них специальных слов, используется комплекс упражнений, направленный на формирование и развитие лексических навыков.

По своей сути работа со специальным текстом по изучению профессиональной лексики может включать в себя разнообразные виды упражнений. В процессе преподавания данной дисциплины мной используются упражнения, позволяющие закрепить связи слов, а именно: задания на выявление принадлежности слов к определенной категории, поиск синонимов или антонимов, разграничение близких по значению слов, соотнесение, сортировка слов в различных вариациях. Данные виды упражнений способствуют как прочному закреплению лексического материала, так и развитию аналитического мышления.

Примеры упражнений:

- завершите предложения в соответствии с содержанием текста;
- найдите слова в тексте, относящиеся к теме занятия;
- составьте план пересказа текста;
- угадайте слова по контексту;
- поставьте вопросы к тексту;
- составьте текст, опираясь на ключевые слова;
- прокомментируйте текст в устной или письменной формах с использованием изученной лексики;
- найдите ключевые факты;
- дополните текст недостающей информацией;
- опишите изображения при помощи изученной лексики и др. [1]

Учитывая разный уровень способностей учащихся, большинство разработанных мной упражнений являются разноуровневыми.

В заключении необходимо ещё раз подчеркнуть, что недостаточный словарный запас вызывает у учащихся чувство неуверенности и нежелание говорить на иностранном языке, поэтому главной задачей преподавателя на занятии является работа над расширением активного лексического запаса учащихся и их поощрение к самостоятельному высказыванию посредством использования аудио/видеоматериалов и Интернет-ресурсов в различных формах работы (индивидуальной, групповой, парной).

Таким образом, профессионально-ориентированный подход в обучении мотивирует учащихся на изучение иностранного языка как средства углубления и применения профессиональных знаний. Необходимо подчеркнуть, что отсутствует единый метод, имеющий какое-либо преимущество при обучении профессиональной иноязычной лексике. Выбор метода обучения, как правило, зависит от соответствия возможностей учащихся целям обучения, от социального заказа общества, от возможности использования современных технологий в процессе обучения и прочих факторов. Какой бы способ не выбрал преподаватель иностранного языка, от него, в любом случае, требуется владение определенными знаниями в данной профессиональной области, желание усовершенствовать процесс преподавания, заинтересованность в практическом применении учащимися знаний, как в области иностранного языка, так и в профессиональной сфере. Поэтому для формирования профессиональных лексических навыков

необходимо применять целостный и комплексный подходы при выборе методов и средств обучения.

***Библиографический список:***

1. Маслыко Е.А. Настольная книга преподавателя иностранного языка. Минск «Вышэйшая школа», 2004.- с.530
2. Пассов Е.И. Учебное пособие по методике обучения иностранных языков. Воронеж: ВГПИ,1995.- с.284
3. Матухин Д.Л. Профессионально-ориентированное обучение иностранному языку студентов лингвистических специальностей, Язык и культура, № 2 (14), 2011

***Дацик А.А., Игнатюк А.Ю., Балаба М.М.***  
***Брестский колледж – филиал учреждения образования***  
***“Белорусский государственный университет транспорта”***  
***г. Брест, Республика Беларусь***  
***студенты группы АТ-321***  
***преподаватель иностранных языков второй квалификационной***  
***категории***

*marfa.vasiljevna@gmail.com*

**ИНОСТРАННЫЙ ЯЗЫК КАК СРЕДСТВО ДОСТИЖЕНИЯ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО УСПЕХА**

Социум, в котором современный человек развивается, работает и достигает определенных успехов, невозможно представить без владения иностранным языком. Глобализация общества, развитие науки и техники напрямую сопряжено с передачей данных и обменом информацией, в том числе между людьми, говорящими на разных языках.

В наше время изучение иностранных языков является важным аспектом жизни современного человека. Оно способствует не только знакомству с культурой и традициями других стран, но и дает возможность для развития мышления, воображения и памяти. Владение иностранным языком в наши дни – одно из условий профессиональной компетенции.

Изучение иностранного языка - это беспроигрышное вложение в самого себя, в свое будущее. Специалисты, владеющие одним или двумя языками имеют явные преимущества при трудоустройстве по сравнению с теми, кто не владеет иностранными языками. Знание других языков позволяет будущим специалистам получать ценную информацию из первоисточников, заключать контракты с фирмами, овладевать навыками работы с новым, современным оборудованием, постоянно пополнять и расширять спектр знаний и умений, быть готовыми к модификации представлений и схем действий в условиях вариативного и динамично изменяющегося информационного пространства.

Актуальность данной темы заключается в необходимости подтверждения данных о том, что владение иностранным языком является достаточно весомым средством достижения профессионального успеха.

Объект исследования: факторы профессионального успеха.

Предмет исследования: иностранный язык как одно из средств профессионального успеха.

Цель данной работы: выявить и обосновать взаимосвязь между знанием иностранного языка и профессиональным успехом у будущих специалистов, выпускников железнодорожного колледжа и непосредственных работников БЖД.

Задачи: - изучение научной литературы по данному вопросу;  
- проведение анкетирования среди учащихся колледжа и работников БЖД;

- осуществление анализа анкет.

Гипотеза: специалист, обладающий профессиональными навыками и свободно владеющий иностранным языком, имеет больше шансов получить достойную работу и успешно продвигаться по карьерной лестнице.

Методы исследования:

1. экспериментальный – для проведения анкетирования и определения целей изучения английского языка;

2. поисковый и описательный, предполагающий анализ языковых факторов;

3. аналитический, предполагающий сопоставительный анализ полученных данных.

Наша работа делится на две части: теоретическую и практическую. В теоретической части мы рассмотрели существующие причины, по которым люди начинают изучать иностранный язык. Во второй части работы представлены результаты обработки полученных данных мониторинга.

## **1. Теоретическая часть**

### **1.1 Основные цели изучения иностранного языка**

Еще Людвиг Витгенштейн писал о том, что «мир человека таков, каков его язык». Язык в большой мере определяет то, как мы смотрим на мир и как его воспринимаем. Согласно гипотезе Сепира — Уорфа (гипотезе лингвистической относительности), которую сегодня активно обсуждают в науке, язык влияет на наше мышление и процесс познания. Поэтому, когда человек знает больше, чем один язык, у него есть несколько картин мира. [1] К тому же он является всесторонне развитой личностью, что особенно необходимо в современном мире. Первоклассный специалист должен владеть не только определенными знаниями и навыками в своей профессии, а также иметь широкое представление о картине мира, в чем ему и помогает знание иностранного языка.

Однако, каждый преследует свои цели при изучении иностранного языка, и они очень разнообразны.

Но какие же основные цели изучения иностранного языка у учащихся средне специальных учебных заведений? Что влечет каждого из нас к занятию этим интересным и полезным делом? Осознают ли наши сверстники важность изучения иностранного языка в дальнейшей профессиональной деятельности?

Изучение того или иного языка становится намного легче, когда имеется конкретная цель, когда есть к чему стремиться. Мотивированный учащийся с большим интересом будет постигать данную дисциплину, а отсутствие или недостаток мотивации приводит к тому, что человеку рано или поздно становится скучно, неинтересно и он бросает учебу, так как не видит жизненной, профессиональной необходимости в этом.

Попробуем рассмотреть наиболее распространенные области применения иностранного языка:

1. Путешествия. Зная хотя бы стандартный набор туристических фраз, ознакомившись с историческими и культурными памятниками, вам будет легче путешествовать и найти общий язык с местными жителями.

2. Одним из самых главных факторов для изучения иностранного языка является профессиональная необходимость. Конечно, знание языка не гарантирует получения хорошей работы, но при одинаковых профессиональных навыках, знание иностранного языка является огромным плюсом. [3]

3. Просмотр фильмов без перевода. Намного интереснее смотреть иностранные фильмы без перевода, так как слышны голос и интонация актёров.

4. Прослушивание музыки. Ведь как приятно понимать, о чем поет любимый иностранный исполнитель!

5. Расширение круга общения. Интернет как никогда расширил возможности связи, теперь можно легко общаться с человеком из любой страны.

Владение иностранным языком никогда не мешает. Это расширяет горизонт ваших возможностей в жизни. Никто из нас не знает, какую пользу эти знания могут принести завтра.

## **1.2 Практическое применение иностранного языка в профессиональной деятельности**

Роль иностранного языка в современном мире становится более актуальной для людей, которые стремятся к успешному развитию своей карьеры. Специалист в своем деле будет более конкурентоспособным на рынке труда, обладая знаниями одного и более иностранных языков.

Зарубежные инвестиции в промышленность приводят к большому количеству совместных предприятий, что свидетельствует о высокой роли иностранного языка.

Актуальным в настоящее время для специалистов всех отраслей является взаимодействие с зарубежными партнерами - поставщиками технологического оборудования. Инструкции по установке и эксплуатации

оборудования чаще всего написаны на иностранном языке – языке поставщика иностранного оборудования.

Знание иностранного языка упрощает общение с зарубежными коллегами и позволяет оперативно узнавать о всем новом, что происходит в других странах и применять у себя на практике.

Развитие межгосударственного партнерства приводит к тому, что на рынке труда необходимы специалисты со знанием иностранного языка, которые будут владеть специально-ориентированной лексикой и вести переговоры с зарубежными коллегами, партнерами.

## **2. Практическая часть**

### **2.1 Анализ полученных результатов**

Для того, чтобы выявить и обосновать взаимосвязь между знанием иностранного языка и профессиональным успехом у будущих специалистов, выпускников железнодорожного колледжа и непосредственных работников БЖД, нами было проведено анкетирование среди учащихся 3-4 курсов Брестского колледжа – филиала БелГУТа и работниками Белорусской железной дороги.

Учащимся и работникам БЖД было предложено ответить на 3 вопроса с аргументацией ответов. (Приложение 1)

Первый вопрос помог нам определить основные цели для изучения иностранного языка. Второй вопрос дал ответ: нужен ли иностранный язык в профессиональной деятельности. С помощью третьего вопроса мы проанализировали взаимосвязь иностранного языка с достижением профессионального успеха.

Анкетирование проводилось анонимно, что повышает достоверность информации, так как многие учащиеся боятся нареканий в свою сторону, выбрав, по их мнению, «неправильный» ответ.

Результаты данного анкетирования мы можем представить наглядно в таблице (Приложение 2) и на диаграмме (Приложение 3). Изучив полученные результаты, мы можем отметить, что большинство учащихся считают владение иностранным языком необходимым в профессиональной деятельности, также как и в достижении определенных успехов. Иностранный язык нужен для работы с определенной документацией, оборудованием, в том числе и для профессионального обслуживания пассажиров. Достаточно большой процент опрошенных отметил немаловажную роль языка в саморазвитии специалистов. Учащиеся рабочих специальностей менее заинтересованы в развитии компетенции в области иностранного языка, однако не исключают тот факт, что он им понадобится для достижения профессионального успеха в будущем. «Никто из нас не знает: кто где окажется!»

### **2.2 Выводы**

Исходя из выше сказанного, можно сделать следующие выводы:

1. Иностранный язык как средство коммуникации просто необходим для работников железной дороги.

2. Достигнув определенных успехов в профессиональной деятельности, возникает необходимость общения с иностранными коллегами, партнерами и т.д.

3. Важно отметить, что уже сейчас «завтрашние специалисты» осознают, что без знания иностранного языка им будет сложнее найти хорошую работу и достичь профессиональных успехов.

4. В целом, анкетирование показало, что существует прямая взаимосвязь между знанием иностранного языка и профессиональным успехом.

Таким образом, большинство учащихся и работников БЖД четко осознают, зачем им нужно знание иностранного языка, и подтверждают тот факт, что профессиональный успех косвенно или напрямую связан со знанием того или иного языка.

### **Заключение**

Подводя итог нашей работы, еще раз хотелось бы отметить важность иностранного языка в достижении профессионального успеха.

По полученным данным можно также судить о том, что большинство учащихся понимают значимость и необходимость изучения иностранного языка.

С развитием международных деловых контактов, освоением новых зарубежных технологий и расширением профессионального сотрудничества с иностранными специалистами возросла потребность в специалистах, владеющих иностранными языками [2; 8].

Знание иностранных языков показывает профессиональную квалификацию, т.к. иностранные языки являются не только определенным объемом знаний, но и средством достижения и приобретения новой информации. Цель, поставленная нами, была достигнута.

### **Библиографический список:**

1. <https://special.theoryandpractice.ru/language>.
2. Войтович И. К. Иностранные языки в контексте непрерывного образования: монография / под ред. Т. И. Зелениной. – Ижевск: Изд-во «Удмуртский университет», 2012. – 212 с.
3. Райс Ф. Психология подросткового и юношеского возраста. – СПб.: Издательство «Питер», 2000. – 624 с.

Приложение 1

### **Анкета для опроса**

1. Нужно ли изучать иностранный язык и с какой целью?
2. Необходимо ли знание иностранного языка в профессиональной деятельности?
3. Каким образом может помочь знание иностранного языка в достижении профессионального успеха?

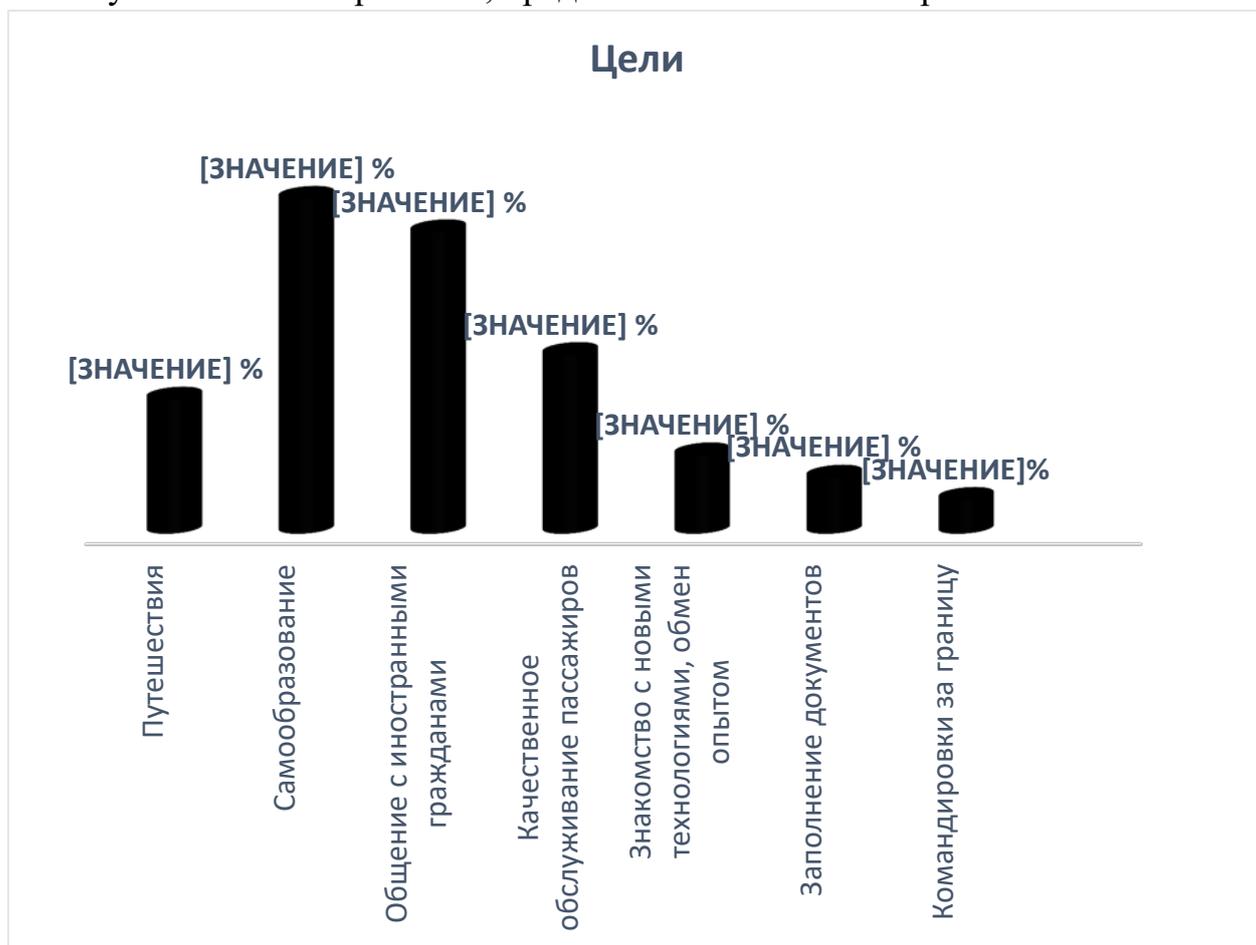
Приложение 2

Результаты анкетирования, представленные в таблице

опрос/варианты ответа	да	нет
Нужно ли изучать иностранный язык?	87%	13%
Необходимо ли знание иностранного языка в профессиональной деятельности?	75%	25%

Приложение 3

Результаты анкетирования, представленные на гистограмме



*Зинченко А.К., Ермольчик Т.В.*

*Гомельский колледж – филиал учреждения образования  
«Белорусский государственный университет транспорта»*

*г. Гомель, Республика Беларусь*

*учащаяся группы Д – 21*

*преподаватель высшей категории*

*[ermolchik\\_tv@mail.ru](mailto:ermolchik_tv@mail.ru)*

**«ФРОНТОВИК, ПОЭТ, ПЕДАГОГ»**

Где прошло детство, там и начинается Родина  
Кузьма Чорный

Богатством и ценностью для каждого белоруса является малая родина.

Малая родина – это мама, семья, родной дом, первая любовь и друзья, это место, где родился и вырос, там тепло и уютно даже в метель и дождь, сытно от колодезной и родниковой воды, приятно и радостно в рабочие будни и в праздники, место, где меня всегда любят, ждут и искренне рады видеть. Малая родина – это люди, которые своей жизнью и деятельностью оставили неизгладимый след в моей душе, стали путеводной звездой, примером мне и всему моему поколению. Их жизнь не может оставить нас равнодушными, мы вскормлены одной землей, общей малой родиной, давшей начало их большому героическому пути, что обязывает нас стать их продолжением.

*Актуальность* темы в том, что сохраняя ценности прошлого, мы не только сохраняем себя, как народ, как государство на политической карте мира, но и творим новый пласт современной культуры, которая становится ступенькой в будущее развитие.

*Цель работы:* собрать, систематизировать материал о жизнедеятельности моего прадеда Виниченко Михаила Тихоновича и издать сборник его стихов.

*Методы исследования:* интервьюирование, полевое исследование, историческое сравнение, анализ, описание.

*Источниковедческая база:* наградной материал, материалы Центрального архива Министерства обороны Российской Федерации, периодическая печать военных лет и современного периода, воспоминания родственников, материалы фондов школьного музея, материалы семейного архива.

Результаты исследования оформлены в папку и переданы в школьный музей деревни Романовичи Гомельского района, где используются в учебно-воспитательной работе, опубликованы в газете «Вести БелГУТа» от 5 марта 2020 года.

Мой прадед Виниченко Михаил Тихонович родился 19 марта 1919 года (ошибочно в документах записано - 1920 года) в деревне Прогресс Лоевского района Гомельской области. Здесь же в деревенских трудах прошло босоное, голодное, но вместе с тем, счастливое детство. Здесь же получил 4-х классное образование. После школы служил в рядах Красной армии под Сталинградом. В начале Великой Отечественной войны, в возрасте 22 лет был призван на фронт Лоевским военкоматом. Боевые действия начал в Ленинграде на Карельском фронте авиационным механиком. В его обязанности входило выполнение ремонтных работ двигательных установок, приборного оборудования самолетов, кислородного оборудования и средств жизнеобеспечения экипажа. Рабочие места авиационных механиков располагались, как правило, на стоянках самолетов под открытым небом. Днем и ночью в любую погоду нужно было обеспечить вылет и возвращение экипажа самолета на аэродром.

Анализируя материалы Центрального архива Министерства обороны Российской Федерации выяснилось, что у прадедушки на фронте было 63

полных тезки по фамилии, имени и отчеству, что привело к неточностям и искажениям в информации военного периода жизни прадедушки [4], [5], [6].

Виниченко Михаил Тихонович был награжден медалью «За боевые заслуги».

В наградном листе от 20.02.1943 г. записано: «Механик авиационный сержант Виниченко Михаил Тихонович. Обслуживаемый им самолет совершил 45 боевых ночных вылетов на бомбардировку переднего края аэродромов и коммуникации противника без единой поломки. Работает не считаясь ни с личным отдыхом, ни с условиями погоды. Всегда содержит свой самолет в боевой готовности». Наградной лист подписан командиром 435 авиационного полка Корельского фронта подполковником Третьяковым [4], [5]. В составе полка участвовал в боях на Карельском, Северо-Кавказском, Южном, 4-м Украинском, 3-м и 1-ом Белорусских фронтах. За образцовое выполнение боевых заданий в борьбе с немецкими захватчиками и проявленные при этом доблесть и мужество, награждён орденом «Красной Звезды». Впоследствии, как участник Великой Отечественной войны, Михаил Тихонович был награжден семью юбилейными медалями: медаль «30 лет победы Великой Отечественной войне», медаль «40 лет победы в Великой Отечественной войне», медаль «50 год вызваления Беларусі ад нямецка-фашысцкіх захопнікаў», медаль «50 лет победы в Великой Отечественной войне», медаль «50 лет вооруженных сил СССР», медаль «60 лет вооруженных сил СССР», медаль «70 лет вооруженных сил СССР».

Прадед дошел до Берлина, где был комиссован, и осенью 1945 года вернулся домой. Родная деревня Прогресс, откуда уходил на фронт, была полностью сожжена нацистскими оккупантами. Совместно с местными жителями, бывший фронтовик своими силами возрождали и отстраивали дома, школы, колхозные постройки, общественные здания и дороги.

После окончания войны Виниченко Михаил Тихонович женился и вместе с женой Виниченко (Юрченко) Ольгой Михайловной, дочерями и сыновьями жили в деревне Громыки Лоевского района. Построил добротный дом, посадил большой сад с плодовыми деревьями и кустами сирени, оборудовал пасеку.

Творческий, деятельный, равнодушный ко всему происходящему, он понимал, что не хватает образования. И в 1953 году в возрасте 34 лет окончил Гомельское педагогическое училище по специальности: учитель начальных классов. С момента получения педагогического образования и до выхода на заслуженный отдых, учительствовал в восьмилетней школе деревни Михалёвка Лоевского района. За долголетний добросовестный труд в 1980-м году к боевым наградам добавилась награда за труд – «Ветеран труда». Из воспоминаний моего прадеда: – Не смотря на то, что деревенька не большая и жителей не много, но это особое место, с особенными людьми. И так было всегда. За михалёвскими двушками присылали сватов из всех соседних деревень, считалось, они здесь самые красивые, скромные и работающие. *Деревня Михалёвка* известна с 19 века, находится в 17 километрах

на северо-запад от г.п. Лоева. В 1959 году здесь проживало 372 жителя [2]. Чернобыльская катастрофа разбросала жителей деревни по всему свету, деревня была отселена. Сейчас здесь нет ни школы, ни магазина. В 2010 году проживало 29 местных жителей [3]. Однако есть замечательные люди, такие как одноклассник моей бабушки гомельчанин Николай Шульга и Анатолий Седько, которые не желают и не могут позволить, чтобы их малая родина исчезла. Они каждый год в первую субботу августа за свой счет, своими усилиями организуют и проводят праздник – день деревни. Со всего постсоветского пространства съезжаются на малую родину уроженцы деревни. На праздник традиционно приглашают бывших учителей Михалевской восьмилетней школы. Учителям здесь особый почет и уважение. Им первым предоставляют слово у микрофона. А потом у этого же микрофона прилюдно отчитываются их ученики: где живешь, чего достиг, не опозорил ли свою деревню? Здесь так заведено: раз живешь, значит должен созидать, творить добро. Это долг перед той землей, малой родиной, которая тебя взрастила, долг перед теми, кто помог «выйти в люди». Все заметно волнуются, но искренне рассказывают землякам о себе. В 2010 году собралось около 150 человек из Сургута, Ухты, Москвы, Минска, Бобруйска, Гродненской области, Гомельской области и г. Гомеля [3].

На празднике, который длится до рассвета, односельчане не только рассказывают о своих жизненных достижениях, но и поют, танцуют, рассказывают стихи, анекдоты из реальной жизни михалевцев, представляют театрализованные постановки, так как Михалевка вырастила много талантливых людей. У всех большой путь начинался именно с малой родины. Особенно впечатляют постановки на военную тематику, ведь много односельчан полегло в боях в годы Великой Отечественной войны и 496 советских солдат погибли в октябре 1943 года, освобождая деревеньку, и похоронены здесь в двух братских могилах на восточной и северной окраинах. Оставшиеся в оккупации старики, женщины и дети, тоже не сидели, сложа руки. Под покровом ночи многие помогали партизанам: пекли хлеб, стирали белье, доставляли продукты. В 1942 году в деревне появился отряд карателей. Жестокости фашистов не было предела. Они уничтожали все на своем пути. Местная жительница Олимпиада Семеновна Крот с болью вспоминает то время, когда горели соседние деревни, как ее мама Фекла ночью копала ямы, чтобы похоронить убитых солдат. А она с младшей сестренкой Анной сидели под грушей на краю деревни. Пулеметная очередь вражеского автомата пробила маленькое сердечко Аннушки. Обезумевшая от горя мать под свист пуль взяла на руки бездыханное тело своей крошки и в отчаянии пошла прямо на карателей. Что случилось в тот момент – не понял никто. Но каратели отошли от деревни. С тех пор местные жители говорят: «Маленькое сердце Анны сохранило жизнь деревне» [1]. В 1943 году в Михалёвке оккупанты сожгли 52 двора и убили 4 жителей [2].

Возложение цветов и минута молчания в благодарность за сегодняшнее мирное небо, это ежегодный ритуал на празднике деревни.

Моя бабушка, как выпускница местной школы, всегда старается бывать в Михалёвке на празднике деревне. Также приглашают всю семью учителя Михаила Тихоновича Виниченко, т.е. всю мою семью. Когда бабушка впервые взяла меня с собой, я боялась, что никого не знаю, и мне на встрече будет неуютно. На деле оказалось, что там меня все знают и относились почтительно как к внучке учителя – Михаила Тихоновича Виниченко. Я думала, что стихи прадеда это моя личная тайна, а присутствующие снова и снова просили их почитать, так как они были о жизни односельчан, которые воевали на фронтах и в партизанских отрядах, выживали в оккупации, трудились в полях, на ферме, отстраивали сожженные нацистами деревни, ждали вестей с фронта, ждали долго после окончания войны.... Именно там, на празднике деревни «Михалёвка», я решила собрать все стихи прадеда в сборник.

В Михалёвке самыми распространенными фамилиями были Башмаки, Кроты и Седьки. Представителей молодого поколения на празднике деревни старшие не узнавали и спрашивали: – А ты чья? Из Башмаков или Кротов? Меня переполняло чувство гордости, любви, благодарности прадеду Михаилу Тихоновичу за то, что не пришлось растерянно отвечать: «Ничья...». Я знаю, что должна жить так, как прадедушка, чтобы мои дети и внуки знали, чьи они и как жить и какие дела продолжать.

Мой прадедушка был человеком большой души, *он очень любил людей и природу*. Это была особая, необъятная, глубокая божественная любовь ко всем людям, к малой родине. Чтобы выразить свои чувства, он писал стихи и прозу. Семья сохранила клочки бумаги, страницы газет, на которых записывал свои мысли, стихи, заметки Михаил Тихонович. Любовь к людям, как обязанность и ценность он прививал всем членам семьи. Любил детей и внуков, уделял им много своего внимания, водил в лес за грибами, объяснял устройство окружающей природы, устраивал игры и сюрпризы. Много читал литературы, в совершенстве владел русским, белорусским и немецким языками. Любил жизнь, учил всегда оставаться добрыми, не унывать, радоваться жизни и надеяться.

Умер прадед Виниченко Михаил Тихонович в 1997 году, похоронен на старом кладбище в деревне Романовичи Гомельского района Гомельской области. Для всех членов нашей семьи он является ярчайшим примером во всех делах, живет среди нас своими наказами, поучениями и советами. Он герой Великой Отечественной войны, герой труда, образец семейной жизни, образец отношения к людям, природе, светлому будущему, которое по его словам, обязательно будет создано его учениками, внуками и правнуками.

Я собрала стихи прадедушки в один сборник, чтобы сохранить и передать своим детям. На первый взгляд они легкие, светлые и наивные, лишь порой пронзительные и обезоруживающие, но в них душа и сила моей малой родины. Вот одно из стихотворений:

**Чакае маці сына**

Завалены ў зямлянку ход,

І зарасла сцяжынка  
Над сведкаю суровых год –  
Прыгожая ялінка.  
Вартуе вечны супакой  
Зямлянкі-партызанкі,  
Сівой ківае галавой  
І ўвечары і ўранку.  
Чакае маці сына-юнака,  
Што досюль не вярнуўся,  
Згубіўся між баёў-блакад.  
Вайна ў вечнасць адышла,  
А ўвечары і ўранку  
Журлівай елкай пад вакном  
Старэнькая жанчына  
На самай праўдзе –не ў кіно –  
З вайны чакае сына.

***Библиографический список:***

1. Апанасенко Н. Михалёвка будет жить! [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.ioevkraj.by/2015/07/mixalyovka-budet/>. Дата доступа: 07.07.2019.
2. Гароды і вёскі Беларусі: Энцыклапедыя. Т.1, кн.1. Гомельская вобласць / С. В. Марцэлеў. Мн.: БелЭн, 2004. 632с.
3. Кострикова С. Родная Михалёвка / Гомельская правда, 06.08.2010 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://gp.by/category/news/society/news>. Дата доступа: 07.09.2019.
4. Обобщенный банк данных «Мемориал» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://obd-memorial.ru/html/info>. Дата доступа: 01.01.2018.
5. Память народа [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://pamyat-naroda.ru>. Дата доступа: 10.10.2019.
6. Подвиг народа [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://podvig-naroda.mil.ru/>. Дата доступа: 07.10.2019.

***Козлова П.П., Ермольчик Т.В.***

***Гомельский колледж – филиал учреждения образования  
«Белорусский государственный университет транспорта»***

***г. Гомель, Республика Беларусь***

***учащаяся группы Д – 21***

***преподаватель высшей категории***

***[ermolchik\\_tv@mail.ru](mailto:ermolchik_tv@mail.ru)***

**«ИХ ИМЕНАМИ НАЗВАНЫ...»**

Для СССР начальный период Великой Отечественной войны (1941 – 1945) по многим причинам был трагическим. К концу августа 1941 года Красная армия, отступая на Восток, вышла за пределы Беларуси, оставив без какой-либо защиты местное мирное население. До 28 июля 1944 года Беларусь была оккупирована солдатами нацистской Германии и её союзников. Фашистский оккупационный режим поставил все слои гражданского населения на грань выживания. История еще не знала таких злодеяний и бесчеловечности, которые творились фашистами на белорусской земле. В акте «О злодеяниях немецко-фашистских захватчиков на территории Витебского района» говорится: «Детей, стариков бросали в ров и засыпали живыми, а потом по этим могилам проходила немецкая грузовая машина по несколько раз» [1, с. 56]. Нацистская Германия осуществляла чудовищный план «Ост», по которому планировалось уничтожить 75 % славянского населения Беларуси, а остальные 25 % – превратить в рабов для немецких колонистов. В этих условиях, большинство жителей Беларуси не стали беженцами, а оказывали сопротивление в форме партизанской борьбы. Вскоре Беларусь назвали страной-партизанкой.

Партизаны – это лица, добровольно сражающиеся в составе организованных вооруженных формирований на территории, занятой противником, за свободу и независимость своей Родины. В партизанских отрядах на территории Беларуси насчитывалось 375 тыс. человек. В том числе около 25 тыс. детей и подростков [2, с. 109].

Поначалу партизанские отряды создавались стихийно, многие красноармейцами, вышедшими из окружения, затем в их составе были люди разных возрастов, занятий и национальностей. Организовывала и координировала партизан коммунистическая партия. Главной целью партизан стало уничтожение живой силы и техники оккупантов, разрушение их коммуникаций, уничтожение предателей и коллаборационистов. На борьбу с партизанами в Беларуси нацисты задействовали более 90 охранных дивизий, а иногда танки и авиацию [3].

Однако, начиная с середины 1980-х годов и до сегодняшнего дня, по многим идеологическим и политическим причинам не стихают негативные оценки партизанского движения. Среди них такие как: на начальном этапе войны партизан не было, партизаны достойного сопротивления не оказывали, а прятались в лесах, грабили и убивали местное население, приписывали себе несуществующие геройства, и т.п.

*Актуальность темы* в том, что сегодня в наших силах не дать никому исказить реальные события важнейшего периода в истории белорусского народа, сохранить и передать имеющиеся знания детям и внукам для сохранения себя и дальнейшего развития, ведь без прошлого нет будущего. В эти слова мы вкладываем глубокий смысл.

*Цель работы:* изучить и описать примеры всенародной партизанской борьбы белорусского народа против немецко-фашистских оккупантов в годы Великой Отечественной войны (1941 – 1945).

*Методы исследования:* поиск, анализ, историческое сравнение, описание.

*Источниковедческая база:* материалы Национального архива Республики Беларусь, энциклопедии, современные научные исследования, периодическая печать, материалы открытых интернет источников.

*Практическая значимость исследования:* показ модели достойного, героического поведения представителей поколения середины XX ст. в момент военных испытаний; привлечение внимания молодого поколения к проблеме искажения истории Великой Отечественной войны (1941 – 1945).

В названии деревень, улиц, школ, поездов, морских судов, в стихах, художественной литературе, музыкальных произведениях увековечена память и доказательство борьбы гражданских жителей Беларуси за изгнание немецко-фашистских захватчиков, осуществлявших геноцид белорусского народа в ходе Второй мировой войны. Это доказательство силы духа народа, выбравшего ту форму борьбы, которая была возможна в ситуации, сложившейся не по их вине.

*Деревня Денисовичи* (ранее д.Блудим) Калинковичского района Гомельской области названа в 1965 году в честь увековечения памяти партизанки Надежды Денисович, заживо закопанной нацистами 12 июля 1942 года за отказ предоставить информацию о местонахождении ее партизанского отряда. Девушке было 24 года.

Надежда Денисович родилась 12 сентября 1918 года в деревне Блудим Мозырского повета Минской губернии. В 1935 году окончила педагогический техникум и работала учительницей в Домановичской школе. Во время Великой Отечественной войны была комиссаром Домановичского партизанского отряда. В руководстве подпольной организации Надежда была ответственной за проведение агитационно-массовой работы среди населения. Печатала и распространяла листовки, газеты, призывы к местным жителям. Руководила группами подпольщиков, действовавших в соседних деревнях: Блудим, Холодники, Домановичи, Лампеки, Анисовичи, Тарканы, Бобровичи. Отвечала за взаимодействие с соседними отрядами. Участвовала в боевых операциях по разгрому полицейских гарнизонов в д. Карповичи, Холодники, Тарканы и др. В доме её отца Денисовича Николая Даниловича была конспиративная явочная квартира подпольной организации. Родители Надежды были сожжены нацистами в собственном доме.

В вещах партизанки сохранилась и была обнаружена записка, которая читается как завещание: «Я верю в вас, тех, кто останется после нас. Вы будете ходить по тем дорожкам, по которым ходили мы. Вы будете любить своих детей так, как любила их Матрена и Люба... И мы будем жить среди вас, в ваших сердцах, в вашей памяти. Не забывайте, помните, как мы хотели жить, радоваться солнцу, цветам, первому снегу, детскому смеху... Но

дороже всего в своей жизни мы ценили свободу Родины. Защищайте, берегите ее. И за нас, и во имя нас» [4].

Документальная повесть «Сирень на пепелище», написанная в 1973 году И.Котляровым и П.Далбой рассказывающая о жизни и подвиге Надежды Денисович издана в 2010 году.

*Школа и улица имени Вити Ситницы* в деревне Куритичи Петриковского района Гомельской области названы в честь юного партизана, уроженца данной деревни. Будучи 14-летним мальчишкой и комсомольцем встретил Великую Отечественную войну. В июле 1942 года попал в партизаны и был разведчиком отряда А.Г. Волкова. С августа 1943 года, когда исполнилось 16 лет, стал подрывником 78-го диверсионного отряда 125-й Копаткевичской партизанской бригады. На его счету девять уничтоженных вражеских эшелонов.

Весной 1944 года Виктор с разрешения командира пошел в родную деревню. По дороге столкнулся с гитлеровцами. Уклониться от боя ему не удалось. Тяжело раненым попал в плен. Выдержал пытки нацистов, которые требовали показать путь к месту дислокации партизанского отряда. Но Витя упорно твердил: «Наш партизанский отряд находится там, куда вам дорога закрыта. Вы спрашиваете, сколько нас. Нас столько, что хватит прикончить каждого из вас!». Витя был казнён в деревне Людвинов. В 1971 году в Германской Демократической Республике построен пароход дальневосточного морского пароходства «Витя Ситница». Николай Корзун в 1980 году издал документальную повесть «Витя Ситница» [5].

*Улица имени Григория Подобедова* в городе Чечерске Гомельской области.

Гриша Подобедов родился в деревне Себровичи Чечерского района. В 1941 году окончил 6 классов. В апреле 1942 года в деревне нацисты устроили облаву на людей. Отец, Никифор Афанасьевич спрятал Гришу в пристройке к бане. Самого отца, а также мать Евдокию, старшую дочь учительницу Надежду и двоих младших детей, Веру и Васю, вывели в огород и тут же расстреляли, за то, что старший сын Алексей был начальником штаба партизанского отряда имени М. И. Калинина 1-й Гомельской бригады. Гриша видел все это через щель в стене. В ту же ночь в Себровичах каратели расстреляли еще сорок мирных жителей. А в соседнем селе – Сидоровичи бросили живыми в мусорную яму и засыпали землей 82-летнего старика Борисенко, его жену, невестку и малолетних внуков. На рассвете, связная партизанского отряда Иванова Феодосия Ивановна препроводила Гришу в отряд к старшему брату. Переодевшись в лохмотья, он проникал в расположение врага и собирал сведения, распространял сводки Совинформбюро, расклеивал листовки. Вместе со старшими неоднократно участвовал в боевых операциях. 17 июня 1943 года вместе со старшиной Н. И. Борисенко, возвращаясь с задания, попали в засаду. Н. И. Борисенко был убит. Гитлеровцы, увидев, что перед ними мальчик с поднятыми руками, большой группой двинулись к нему, чтобы взять живым.

Гриша стремительно схватил лежащий у ног автомат и с близкого расстояния разрядил весь диск в скопление врагов. Последним патроном из пистолета убил себя. Грише было 14 лет. Похоронили юного героя на местном кладбище, у могилы посадили березку. После войны прах Гриши Подобедова перенесли в братскую могилу советских воинов и партизан, что на Замковой горе в городе Чечерске. Чечерская районная библиотека в 2012 году также названа именем героя-пионера Григория Подобедова [6].

*Поселок Бумажково* (ранее д.Залесье) в Октябрьском районе Гомельской области в 1969 году назван в память организатора партизанского движения Т.П. Бумажкова [7].

Бумажков Тихон Пименович родился в 1910 году в Приморском крае, куда семья переехала в 1907 году из Могилевской области, а в 1922 году вернулась на Родину. С 1939 года Тихон Пименович был первым секретарем Октябрьского райкома партии Полесской области. В первые дни войны вместе с Ф.И. Павловским создали партизанский отряд «Красный октябрь» в Петриковском районе Полесской области БССР. Отряд наносил удары по тылам противника, уничтожал мосты. Так, 18 июля 1941 года был разгромлен штаб немецкой дивизии в деревне Оземля Октябрьского района, где помимо пленных были захвачены 55 броне- и автомашин, 2 радиостанции, 27 мотоциклов, 45 лошадей с повозками и грузом, штабные документы с оперативной картой с планами и сроками наступления нацистов на Гомельско-Черниговском направлении.

6 августа 1941 года командиру партизанского отряда «Красный октябрь», Федору Илларионовичу Павловскому и комиссару Тихону Пименовичу Бумажкову присвоили звание Героя Советского Союза. Они стали первыми героями Советского Союза из числа партизан Великой Отечественной войны. В феврале 1942 года, то есть на шестой месяц войны партизаны Павловского Ф.И. навсегда изгнали врага с территории своего района, восстановили Советскую власть и удерживали ее до прихода Красной Армии в 1944 г. В Октябрьской партизанской зоне, в тылу врага, восстановили Советскую власть. Для нужд партизан и местного населения работали предприятия и школы. Центром партизанской зоны была деревня Рудобелка. В августе 1941 года Бумажков был отозван в Красную Армию и погиб при выходе из окружения в бою в ноябре 1941 года в Полтавской области. Именем Т.П. Бумажкова названы улицы в Минске, Мозыре, Бобруйске, Октябрьском, Петрикове, Поречье, переулочек в Бобруйске. А также – контата «Партизан Бумажков» (автор текста – О.Новицкий, автор музыки – А. Штогаренко) и стихотворение Петруся Бровки с одноименным названием [8].

*Улица Талаша* в городе Минске названа в честь Василия Исааковича Талаша, легендарного участника партизанского движения Польско-советской и Отечественной войны. Многие знают это имя с детства и думают, что это сказочный образ. На самом деле это реальный человек, который родился в 1844 году в деревне Белка Петриковского района. В 1942 году в 98 летнем

возрасте В.И. Талаш ушел в партизанский отряд, а в январе 1943 года отправился в Москву на встречу с П.К. Пономаренко – руководителем Центрального штаба партизанского движения для решения вопроса обеспечения белорусских партизан одеждой, боеприпасами и продуктами. В том же году в Минске он встречался с Якубом Колосом, автором повести «Дрыгва», в которой Талаш являлся главным героем. Умер 25 августа 1946 г. в возрасте 102 лет. В.И. Талаш является гордостью не только советской, но и современной Беларуси.

Партизаны самостоятельно освободили 60 % территории Беларуси. При подходе частей Красной армии, партизанские отряды и бригады пополняли ее ряды. В борьбе с врагом погибло 44 791 партизан. 88 партизанам и подпольщикам присвоено звание Героя Советского Союза [9, с. 156]. Соппротивление оккупантам имело характер всенародной борьбы, потому что в нем участвовали представители всех социальных слоев населения разных национальностей, возрастов и профессий.

#### ***Библиографический список:***

1. Коршук В. Их детство ukrала война / В. Коршук, И. Романовский // Беларуская думка. № 1. 2018. С. 56 – 62.
2. Бездзель, В.Я. Дзеці на акупаванай тэрыторыі Беларусі (1941–1944). / В.Я. Бездзель; УА «ВДТУ»; пад рэд. У.К. Коршука. Віцебск, 2013. 156 с.
3. Национальный архив Республики Беларусь (НАРБ). Ф. 1365. О. 1. Д. 11.
4. Денисович Надежда. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://gp.by/category/society/news11361.html>
5. Ситница Виктор. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://deti.vlib.by/index.php/yunye-geroi-vojny>
6. Подобедов Гриша (Григорий Никифорович). [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://will-remember.ru/familii\\_na\\_p/podobedov](http://will-remember.ru/familii_na_p/podobedov)
7. Гарады і вёскі Беларусі: Энцыклапедыя. Т.1, кн.1. Гомельская вобласць / С. В. Марцэлеў і інш. Мн.: БелЭн, 2004. 632с.
8. Память нужна живым. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://peramoga.belta.by/ru/leader/>
12. Великая Отечественная война советского народа (в контексте Второй мировой войны) / А.А. Коваленя [и др.]. Мн.: Изд. Центр БГУ, 2004. 279 с.

***Пульхач М.И., Ермольчик Т.В.***

***Гомельский колледж – филиал учреждения образования  
«Белорусский государственный университет транспорта»***

***г. Гомель, Республика Беларусь***

***учащийся группы А – 21***

***преподаватель высшей категории***

## **«ВЕЛИКАЯ ОТЕЧЕСТВЕННАЯ ВОЙНА В ИСТОРИИ МОЕЙ СЕМЬИ»**

Память – это посох, на который человек опирается  
в своем жизненном пути, она делает его зрячим.  
В.А. Астафьев

Семья является источником и непосредственным звеном передачи ее членам социально-исторического опыта, опыта эмоциональных и деловых взаимоотношений между людьми. Обладая большими возможностями, семья играет кардинальную роль в формировании личности и определении принципов и ценностей жизненного пути. Есть семьи, в которых поколения объединяются одним занятием или местом профессиональной деятельности. Это, так называемые, трудовые династии. Принято считать, что полноценной трудовой династией считается минимум трехкратная преемственность поколений. Суммарный трудовой стаж династии начинает отсчет с 50-летней отметки.

В нашей семье связующей нитью разных поколений стала железная дорога. На белорусских землях железная дорога начала возводиться со второй половины 19 века и соединила крупные белорусские города и регионы Российской империи между собой и через крупные порты со всем миром, что способствовало росту городов, экономическому и культурному развитию. В разные исторические периоды железнодорожная отрасль была важнейшим звеном в обеспечении обороноспособности белорусского и российского государства.

История железной дороги – это история людей обслуживающих железнодорожную магистраль. Значимость объекта всегда предъявляла высокие требования к ее работникам: серьезность, дисциплинированность, ответственность, профессионализм, терпение, смелость, самоотдача, самопожертвование, трудовой и гражданский героизм.

Основательницей железнодорожной династии в нашей семье является моя прабабушка Лазарева (Поповская) Степанида Гавриловна, трудовой стаж которой на Могилёвском отделении Белорусской железной дороге составляет 38 лет.

*Актуальность темы* определяется тем, что влияние семьи невозможно переоценить, так как любовь, возвращенная к матери, семейной профессии, гордость за членов семьи, являющихся героями военного и мирного времени, заставляют быть достойными их примерам, подталкивают к позитивному созиданию и продолжению трудовой династии.

*Цель работы:* собрать и обобщить материал о важнейших событиях в жизни моей прабабушки Степаниды Гавриловны Лазаревой (Поповской).

*Методы исследования:* интервьюирование, полевое исследование, историческое сравнение, анализ, описание.

*Источниковедческая база:* энциклопедии, воспоминания родственников, материалы семейного архива, наградной материал, материалы Центрального архива Министерства обороны Российской Федерации, материалы официальных сайтов сельских и районного исполнительных комитетов Могилевского района Могилевской области.

*Новизна работы:* семья получила архивные документы, подтверждающие воспоминания о войне Лазаревой Степаниды Гавриловны.

*С результатами работы* выступал на внутриколледжном воспитательном мероприятии «Моя малая родина», посвященном Году малой родины и 75-летию освобождения Беларуси от немецко-фашистских захватчиков, оформил стенгазету «Кто, если не я?», посвященную партизанской деятельности прабабушки – Степаниде Гавриловне Лазаревой (Поповской).

Родилась Степанида Гавриловна Лазарева (Поповская) 20 октября 1921 года в д. Щеглица Княжицкого сельского совета Могилевского района Могилевской области в многодетной семье. Деревня находится в 19 километрах на запад от г. Могилева на берегу реки Лахва и известна с 1663 года, где издавна католики и православные мирно уживались между собой на небольшой территории. С 1681 г. действовал каменный доминиканский костёл св. Антония. В 1785 г. возведена деревянная православная Рождество-Богородицкая церковь [1, с.585]. В Щеглицах были похоронены родители русского генерал-фельдмаршала И.Ф. Паскевича, прах которых в 1889 году был перезахоронен в родовой часовне-усыпальнице князей Паскевичей в г. Гомеле [4].

Со слов бабушки, деревня располагалась в живописном месте на возвышенном берегу реки. Вдоль главной улицы растянулась аллея из берез и лип, а рядом с деревней находилась лиственничная роща и яблоневый сад. Перед Великой Отечественной войной в деревне было 110 домов, школа, библиотека, магазин, сельский клуб, кузница. Щеглица является малой родиной моей бабушки, любовь и благодарность к данному месту она пронесла через всю жизнь.

Несмотря на то, что семья была многодетной, Степанида Гавриловна до Великой Отечественной войны закончила семь классов, затем курсы воспитателей и работала воспитателем в детском саду № 3 г. Могилёва.

С первых дней Великой Отечественной войны (1941 – 1945 гг.) 19-летняя комсомолка знала, что будет драться с врагом, пока ее Родина не станет свободной. Девизом её жизни была фраза – «Кто, если не я?».

В августе 1941 года она вместе с группой молодых людей из своей и соседних деревень, под руководством, бежавшего из немецкого плена односельчанина, красноармейца Петра Рыбальченко, собирали оружие на местах прошедших сражений и прятали под церковью в д. Щеглица. В 1941 году комсомолка Степанида стала членом партизанского отряда № 121,

созданного 10 августа 1941 года в Бельничском районе из военнослужащих, не вышедших из вражеского тыла под командованием лейтенанта Красной армии Михаила Игнатьевича Абрамова. 26 июля 1942 года Абрамов погиб и его место занял будущий Герой Советского Союза комиссар Касаев Осман Мусаевич [2]. Вскоре прабабушка стала выполнять функции связной 121-го, 145-го, 208-го, 130-го партизанских отрядов. Также организовывала сбор оружия, распространяла листовки среди населения с сообщениями Совинформбюро, занималась сбором и передачей разведданных. В декабре 1942 года была схвачена нацистами и подверглась допросам, пыткам и истязаниям в застенках Гестапо в г. Могилеве. Осталась в живых благодаря подпольщику Василию Варчуку, организовавшему побег. Залечивать следы пыток вернулась, конечно же, к маме в родную деревню Щеглица. Прапрабабушка (мать прабабушки) на тот момент воспитывала ещё семерых младших деток. Женщина понимала, что подвергает смертельному риску всю семью, но поддерживала связь с партизанами: пекла им хлеб и стирала белье. Она все время повторяла: «А кто же их покормит, кто, если не я?». Вот откуда эта фраза – «Кто, если не я?». Поэтому и Степанида снова ушла к партизанам, затем в Могилевское подполье.

В начале 1943 года молодая девушка организовала побег 18-ти советских военнопленных работавших в городе Могилеве на заводе имени Димитрова (сегодня это ОАО «Могилевский завод «Строммашина») и привела их в родной дом к матери, которая как всегда, накормила, обогрела, отдала последнюю одежду и помогла на лошадях переправить в партизанский отряд № 121 Османа Касаева, так как идти пешком они обессиленные не могли.

21 августа 1943 года Поповская Степанида организовала побег 33-х военнопленных из лагеря, который находился по улице Виленской г. Могилева. В этот раз ей помогали городские 14-летние подростки Петя Козырев и Леша Щербаков. Далее освобожденных переправили в партизанский отряд № 130 дислоцировавшийся в Кличевском районе Могилевской области в Усакинских лесах.

С 26 декабря 1943 года Степанида зачислена рядовой в 130-й партизанский отряд [3].

В апреле 1944 года Степанида уже как опытный подпольщик и подрывник возглавила группу из 5 человек, которые пустили под откос немецкий грузовой военный состав с техникой в районе станции Буйничи.

Весной 1944 года партизанка была представлена к награде – медаль «Партизану Отечественной войны» I степени. В наградном листе записано: «Товарищ Поповская дисциплинированная, смелая, энергичная партизанка. Участница нескольких боевых операций, на которых проявила исключительную отвагу и мужество. 9 мая 1944 года в 10.00 на железной дороге Могилёв – Быхов в районе деревни Тумановка с ее личным участием был пущен под откос вражеский эшелон с живой силой и техникой. В результате крушения уничтожено: один паровоз, три классных вагона с

живой силой, восемнадцать товарных вагонов с живой силой, пять платформ, на которых уничтожено двадцать автомашин». Наградной лист подписан командиром 130-го партизанского отряда капитаном Лазаревым, комиссаром – старшим сержантом Титовым и начальником штаба – старшим лейтенантом Фроловым.

Также, в 1944 г. Степанида Гавриловна участвовала в уничтожении немецкого гарнизона в деревне Ермоловичи, в результате чего было спасено стадо крупнорогатого скота, подготовленного к отправке на запад, захвачен склад немецкого обмундирования и штабные документы.

Степанида Гавриловна Лазарева (Поповская) награждена орденом Отечественной войны II степени, медалями «За отвагу», «Партизану Отечественной войны» I степени, «За победу над Германией в Великой Отечественной войне 1941 – 1945 годов» и десятью юбилейными медалями.

Василий Андреевич Белокуров, один из 33-х военнопленных, спасенных Поповской в августе 1943 года из концлагеря в г. Могилёве, после войны разыскал подпольщицу и в 1969 году в Москве состоялась их встреча.

С мая 1947 года – по сентябрь 1985 года (38 лет) прабабушка работала на железной дороге стрелочником, кладовщиком на станции Могилев РУП «Могилевское отделение Белорусской железной дороги». За добросовестный труд в мирное время была награждена медалями: «За доблестный труд» и «Ветеран труда».

С 1951 года убедила супруга трудоустроиться на железную дорогу. 14 лет Лазарев Александр Михайлович (мой прадед) работал кондуктором. Их дочь Лазарева (Пульхач) Татьяна Александровна, инженер по нормированию труда и заработной плате 39 лет своей жизни посвятила железной дороге. Ее муж Пульхач Леонид Николаевич 10 лет был электромехаником вокзальной связи. Лазарева (Дивакова) Ольга Александровна, пошла по стопам родителей, была билетным кассиром, начальником ЛБК, ее трудовой стаж составил 40 лет. Пульхач Николай Евгеньевич, на станции Могилев, трудился электриком связи 36 лет с 1944 года по 1980 год. Внуки, Пульхач Игорь Леонидович и Пульхач Сергей Леонидович, правнучка Абасова Анна Михайловна, моя мама Пульхач Ольга Леонидовна продолжили трудовую династию железнодорожников на станции Могилев и предприятиях РУП «Могилевское отделение Белорусской железной дороги». Суммарный трудовой стаж членов нашей семьи на железной дороге составляет более 215 лет.

Прабабушка является самым авторитетным членом в нашей семье. Её наставления не оспаривают, а с благодарностью принимают как ценность. Степанида Гавриловна неустанно повторяет, что счастье и смысл жизни – в семье и активном труде на «передовой» на благо своей страны.

Согласен с тем, что семья – это компас, который ведет нас, является источником вдохновения для достижения больших высот и грандиозных планов. Сегодня я повторяю слова своей прабабушки: «Кто же, если не я?». Моя очередь продолжать династию железнодорожников, своим трудом

созидать все то, что отстояли, сберегли и передали нам в наследство родственники, ветераны войны и труда.

***Библиографический список:***

1. Гараты і вёскі Беларусі: Энцыклапедыя. Т. 6. Кн. 2. Магілёўская вобласць / Рэдкал.. Т.У. Бялова і інш. Мінск: БелЭн, 2009. 592 с.

2. Кандакова А.Ю. Герой Советского Союза Касаев Осман Мусаевич [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.warmuseum.by/index.php/yubilyary/528-ger>. Дата доступа: 31.01.2020.

3. Проект «Партизаны Беларуси» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://partizany.by/partisans/94381/>. Дата доступа: 31.01.2020.

4. Щеглица [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Щеглица>. Дата доступа: 31.01.2020.

***Степаненко А.И., Ермольчик Т.В.***

***Гомельский колледж – филиал учреждения образования  
«Белорусский государственный университет транспорта»***

***г. Гомель, Республика Беларусь***

***учащаяся группы Д – 11***

***преподаватель высшей категории***

***[ermolchik\\_tv@mail.ru](mailto:ermolchik_tv@mail.ru)***

**«ИСТОРИЯ ОДНОЙ ФОТОГРАФИИ»**

Однажды я увидела, как моя бабушка Стогначева Валентина Федоровна 1949 г.р., долго рассматривала пожелтевшую от времени фотографию молодого солдата в военной форме с двумя наградами, сделанную в июне 1945 года. От нее я узнала, что это ее отец и мой прадедушка. Раньше я только в общих чертах знала, что прадедушка воевал на фронтах Великой Отечественной войны (1941 – 1945) и никогда не видела его в солдатской гимнастерке. Бабушка не смогла рассказать за что, конкретно был награжден ее отец, так как в мирное время он не любил рассказывать об увиденном и пережитом на войне. Семья видела, что воспоминания приносят боль и страдания бывшему солдату и особо не расспрашивали о военном периоде его жизни.

*Актуальность темы* определяется тем, что знания об активной жизненной позиции родных и близких тебе людей в сложные исторические периоды, их вкладе в решение общенародных задач, оказывают огромное влияние на личную позицию по многим вопросам современности, расширяют мировоззрение, воспитывают любовь и уважение к членам семьи и старшему поколению, формируют ответственность за поступки.

*Цель работы:* собрать и систематизировать информацию об участии моего прадедушки Стогначева Феодосия Ульяновича в Великой Отечественной войне, описать основные этапы его жизнедеятельности.

*Методы исследования:* интервьюирование, полевое исследование, историческое сравнение, анализ, описание.

*Источниковедческая база:* наградной материал, материалы Центрального архива Министерства обороны Российской Федерации, воспоминания родственников, материалы семейного архива, материалы официальных сайтов сельских и районных исполнительных комитетов Буда-Кошелевского района Гомельской области, историко-документальные хроники городов и районов Республики Беларусь – «Память».

*Новизна работы:* найдены архивные документы, подтверждающие награждение Стогначева Феодосия Ульяновича Орденом Отечественной войны II степени в 1944 году за участие в операции «Багратион» в составе Первого Белорусского фронта. Собрана и обобщена информация об участии прадедушки в Великой Отечественной войне, о наградах военного и послевоенного периода, описаны основные периоды биографии.

Результаты исследования будут размещены в школьном музее на малой родине Стогначева Феодосия Ульяновича, опубликованы в газете «Вести БелГУТа», могут быть использованы на уроках истории и краеведения, на воспитательных мероприятиях среди молодежи.

Усложняло исследовательский проект то, что в разных документах имя прадедушки записывали по-разному: Феодосий, Федос, Федор и административно-территориальная реформа, следствием которой было изменение статуса населенного пункта Уваровичи. Деревня Старая Буда, в которой родился прадедушка, относилась к Уваровичскому району, затем к Буда-Кошелевскому району Гомельской области, что затрудняло поиск и обнаружение архивных подтверждений наградам, изображенным на фотографии.

Мой прадедушка, Стогначев Феодосий Ульянович, родился в крестьянской семье, 5 февраля 1911 года в деревне Старая Буда, Чеботовичского сельского совета, Уваровичского района, Гомельской области. У матери, Стогначевой Анны Петровны и отца, Стогначева Ульяна Ананьевича было пятеро детей: 3 сына и две дочери. В 1927 году Федос окончил 6 классов местной сельской школы. Время было не простое, каждая семья в деревне выживала за счет тяжелого сельского труда, жили с земли, выращивали домашний скот. Поэтому после окончания школы 16-летний Федос был важным помощником для родителей в деле ведения личного подсобного хозяйства. Но человек не выбирает время и место рождения, в котором живет. В Советском Союзе и БССР с 1927 года началась коллективизация сельского хозяйства – перевод с индивидуальной системы хозяйствования на коллективную. В деревне Старая Буда из имущества крестьян был образован колхоз «Авангард». Семья Стогначевых, как и все односельчане отдали в колхоз землю, тягловую силу, коров, часть орудий

труда. С 1930 года в 19 лет мой прадедуська работал в колхозе. Все созданное колхозниками продавалось государству для проведения индустриализации и укрепления обороноспособности страны. Сами же сельские жители жили очень бедно, накормить своих детей досыта не только в праздники оставалось мечтой. Грамотных в деревне было мало, поэтому, как только в 1932 году в Старой Буде открылся магазин, правление колхоза определило Федоса на должность заведующего магазином Чеботовичского сельпо (сельского потребительского общества).

Исторически так сложилось, что суровые условия жизни выработали у белорусов такие черты и ценности как философский взгляд на жизнь, трудолюбие, любовь к окружающей природе, семье, землякам, понимание того, что только любовь, взаимопомощь и самопожертвование обеспечат выживание и продолжение рода.

В 1933 году прадедуська женился. По меркам того времени в семье долго не было детей. Только через три года в 1936 году, жена – Стогначева Фекла Петровна, 1915 г.р. родила ему дочь Марию. В семье Стогначевых всегда работало правило: чтобы не случилось, всегда нужно уважать, любить и заботиться друг о друге.

Во время службы в рядах Советской армии, с мая по октябрь 1934 года Федос Ульянович был курсантом полковой школы при 24 стрелковом полку. По возвращении со службы, в период с 1937 по 1941 год прадедуська выполнял функции председателя Чеботовичского сельского совета, то есть руководил главным местным органом Советской власти.

Во второй половине 1930-х годов в мире образовалось три очага новой мировой войны. Советский Союз стремился к созданию системы коллективной безопасности, но каждая из крупных держав преследовала свои внешнеполитические цели. Мир готовился к новой войне.

В 1939 году прадедуська окончил курсы усовершенствования командного состава запаса в городе Калинковичи Полесской области Белорусской Советской Социалистической Республики (БССР). В июне 1941 года, как только началась Великая Отечественная война, Стогначев Федос Ульянович Уваровичским районным военным комиссариатом был призван на фронт, защищать свою семью, землю, деревню, свою Родину. На фронте был более пяти лет – до 9 ноября 1945 года.

Из содержания сохранившегося удостоверения известно, что с 30 июля по сентябрь 1941 года младший лейтенант Стогначев Федос Ульянович воевал на Калининском фронте, был командиром взвода стрелкового батальона при Калининском Облкомиссариате.

С сентября 1941 года воевал на Харьковском фронте, был командиром стрелкового взвода, 49 стрелкового полка, 50 стрелковой дивизии. При обороне города Харькова в ноябре 1941 года был ранен в левое бедро, и до февраля 1942 года находился на излечении в эвакогоспитале № 375 ст. Филонова.

После госпиталя окончил курсы «Выстрел» в городе Сталинграде. С сентября по ноябрь 1942 года воевал на Сталинградском фронте, был командиром стрелковой роты 39 отдельной танковой бригады (тбр) Сталинградского фронта. Быть пехотинцем в танковой бригаде – это значит, на своих ногах с оружием в руках вести бой рядом с танками на открытой местности и каждое мгновение быть под прицелом всех видов вражеского оружия.

В составе 39 тбр Федос с 26 августа по 31 сентября 1942 года воевал на переднем крае обороны на одном из главнейших участков к подступам Сталинграда. С 3 по 5 сентября и с 8 по 10 сентября противник схода пытался прорваться и захватить город Сталинград. Несмотря на нескончаемые танковые атаки и бесконечные бомбардировки, участка обороны бригады, все атаки противника были отбиты с потерями для него: 40 танков подбито и сожжено, рассеянно и частично уничтожено до 6-батальонов мотто-пехоты и автоматчиков. Враг в эти дни к Сталинграду не прошел [2]. Пехота вела оборонительные бои совместно с танками. Со слов нашего героя: – «Никто не думал о том, что можно было выжить в этом аду...». 9 сентября 1942 года противник занял станцию Воропоново, сосредоточил там до полка пехоты и 80 танков. Пехоту переодели в красноармейскую форму, посадили на танки и с красными флагами начали наступление в направлении Песчанка, Старо-Дубовка и Три Кургана. Пехота 131 СД и 204 СД видя танки с красными флагами и пехоту в красноармейской форме, своевременно не отразили атаку противника, в результате чего 18 танков противника ворвались в расположение обороны 131 СД и частично 204 СД и часть пехоты данных дивизий раздавили и перебили, а часть взяли в плен. Большая часть артиллерии на данном участке обороны была противником уничтожена.

Из журнала боевых действий: «... личный состав бригады, бойцы, командиры проявили массовый героизм, наступательный порыв и стойкость в бою» [2].

В сентябре 1942 года указом Президиума Верховного Совета лейтенант Стогначев был награжден медалью «За оборону Сталинграда». Вручена награда была только 1 марта 1945 года [1].

В октябре 1942 года 39 тбр выполняла задание по защите островов на реке Волга в районе города Сталинграда: Спорный и Зайцевский и восточного берега реки [3]. 29 октября 1942 года был тяжело ранен в грудную клетку. Четыре месяца: с конца октября 1942 года по февраль 1943 года находился на излечении в госпитале № 3640 в городе Орске.

С февраля 1943 по октябрь 1945 года Федос командовал стрелковой ротой 52 запасного стрелкового полка 11 запасной стрелковой дивизии.

В составе 1 Белорусского фронта участвовал в операции «Багратион» по освобождению Беларуси и западных рубежей СССР. В приказе войскам Первого Белорусского фронта № 137/н от 30 июля 1944 года записано: «От имени Президиума Верховного Совета Союза ССР, за образцовое выполнение боевых заданий Командования на фронте борьбы с немецкими

захватчиками и проявленные при этом доблесть и мужество награждаются Орденом Отечественной войны 2 степени лейтенант Стогначев Феодосий Ульянович....» [4].

27 октября 1944 года прадедушка получил воинское звание старший лейтенант. Дошел до Берлина. Указом Президиума Верховного Совета СССР от 9 мая 1945 года награжден медалью «За победу над Германией».

Уволен в запас через 6 месяцев после окончания Великой Отечественной войны 9 ноября 1945 года в звании старший лейтенант.

После Великой Отечественной войны прадедушка вернулся домой в родную деревню к своей семье, где его ждали с нетерпением. Жена Фекла Петровна не теряла надежды, родным и 9-летней дочери Марии постоянно повторяла, что супруг, обязательно вернется, потому, что обещал. Вернулся Федос Ульянович поздней осенью 1945 года, «когда земля уже была покрыта снегом». Нужно было сразу же приступать к работе. Первые два послевоенных года был председателем Чеботовичского сельского совета. Потом, выполнял обязанности бригадира в колхозе, заведующего и учетчика Буднищанской машино-тракторной станции (МТС), председателя колхоза «Авангард».

В 1949 году в семье Стогначевых родилась дочь Валентина, в 1954 году – сын Виктор.

В 1977 году Федос Ульянович ушел на заслуженный отдых. В 1985 и 1987 годах получил юбилейные награды Орден Отечественной войны I степени и Орден Отечественной войны II степени соответственно.

Умер прадедушка в 1995 году в возрасте 84 лет и похоронен на своей малой родине в деревне Старая Буда. Где родился, там и прожил всю жизнь в трудах и семейных заботах, на рядовых и руководящих должностях в колхозе. С боями на своих ногах прошагал пехотинец от Гомеля через Харьков до Сталинграда и от Сталинграда через Беларусь до Берлина. Скромный и спокойный он всегда старался оставаться в тени других людей, никогда не повышал голос, не хвастался и не преувеличивал свои заслуги, ценил людей за их реальные дела. В семье и среди земляков пользовался большим авторитетом за равнодушный характер, участие и справедливое отношение к людям, за мудрое отношение к жизни. Был настоящим человеком, семьянином и сыном своей Родины.

До конца своей жизни прадедушка испытывал физические страдания от ранений, полученных на войне, наказывал, что нужно беречь друг друга, не допускать войны, надеяться на лучшее и самим строить свою счастливую жизнь. Учил при любых обстоятельствах оставаться ЧЕЛОВЕКОМ, ведь «не мы выбираем время, а время выбирает нас».

Я безмерно ценю все достоинства своего прадедушки, учусь его философии жизни. Для меня еще много белых пятен в истории военного периода его жизни, поэтому буду продолжать изучать военный путь Стогначева Феодосия Ульяновича.

Жизнь прадедушки является значимым уроком памяти. Фотография, случайно обнаруженная мною, стала поводом и источником пополнения семейного архива бесценной информацией о члене нашей семьи – герое войны и труда.

***Библиографический список:***

1. Акт вручения награжденных [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://podvignaroda.ru/?#id=1531178109&tab=navDetailDocument>. Дата доступа: 12.02.2020.

2. Журнал боевых действий [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://pamyat-naroda.ru/commander/2147/>. Дата доступа: 08.02.2020.

3. План обороны островов и левого берега Волги [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://pamyat-naroda.ru/documents/view>. Дата доступа: 08.02.2020.

4. Приказ войскам 1 Белорусского фронта № 137/н [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://pamyat-naroda.ru/heroes/podvig-chelovek>. Дата доступа: 10.02.2020.

***Козлова Т.А., Кулагина И.А.***

***Ожерельевский железнодорожный колледж-филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I» в г. Кашира, РФ***

***Студентка группы ОЖВХ-411***

***Преподаватель, специальность 23.02.06 «Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог»***

***ov4inn.irina@yandex.ru***

**ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ  
ДИСЦИПЛИН ДЛЯ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ  
СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ В СПО**

Многим известно, что эффективность образовательного процесса в большей степени определяется методикой преподавания дисциплины.

В статье хотелось бы немного сказать про особенности преподавания экономических дисциплин для студентов технических специальностей в СПО.

Понятие «методика» переводится с древнегреческого как путь исследования, теория, учение. Следовательно, это способ обучения определенному учебному предмету. Роль и значение методики в области экономических наук в современных условиях постоянно возрастает.

Экономика достаточно сложный предмет и как учебная дисциплина, и как наука. Даже студентам вузов она с трудом дается в силу слабого усвоения в средней школе курса математики и алгебры. Я же обучаюсь в

колледже железнодорожного транспорта, где данный предмет не считается профильным. В соответствии с этим количество часов позволяет лишь поверхностно изучить материал, который будет благополучно забыт спустя месяц после зачета.

Поэтому мне кажется, если уж экономика и должна отвечать на вопросы: что производить, как и для кого, то студенты в первую очередь должны отдавать себе отчет: зачем они становятся специалистами, какими специалистами они станут и как, имея данную профессию, они будут преуспевать. По моему мнению, экономические дисциплины должны нам в этом помочь.[1]

Изучение экономических дисциплин связано с другими дисциплинами - математикой, информатикой, историей, правом. Это позволяет создать более широкое представление об окружающем мире, сформировать личность современного всесторонне образованного человека и гражданина.

В учебном процессе нашего колледжа используются следующие формы преподавания экономических дисциплин: лекции, практические занятия, консультации, зачеты, экзамены.

Лекция - специфическая форма устного общения преподавателя с аудиторией с целью передачи научных знаний. Она дает целостное и логичное освещение основных положений учебной дисциплины, вооружает студентов методологией изучения экономической науки, оперативно знакомит с последними экономическими явлениями, протекающими в современной России, органично сочетает обучение с воспитанием, нацеливает студентов на самостоятельную работу и определяет основные ее направления.[2]

При изучении экономических дисциплин и объяснении материала, преподаватель может использовать следующие виды лекций на своих уроках:

- лекция общего курса - это обычная и самая распространенная лекция. Содержанием общих курсов является последовательное и системное изложение данной науки, ознакомление слушателей с ее основными категориями, принципами и закономерностями.

Вводная лекция - намечает основные проблемы курса в целом или его раздела. В нее включаются «ключевые» вопросы, понимание которых позволяет лучше усвоить материал последующих тем или самостоятельно разобраться в нем.

Лекция-беседа - характеризуется высокой эмоциональностью, доверительным тоном лектора, когда он вовлекает студенческую аудиторию в совместное размышление над научными истинами. Диалог с аудиторией - наиболее распространенная и сравнительно простая форма активного вовлечения слушателей в учебный процесс. Она предполагает непосредственный контакт преподавателя с аудиторией. Как правило, в лекции-беседе рассказывают занимательные истории, подбирают запоминающиеся примеры.[2]

Проблемная лекция - характеризуется постановкой перед студентами учебных проблем-заданий, которые они должны самостоятельно решить, получив, таким образом, новые знания. В лекции сочетаются проблемные и информационные начала.

Лекция-дискуссия - характеризуется тем, что преподаватель при изложении лекционного материала не только использует ответы слушателей на его вопросы, но и организует свободный обмен мнениями в интервалах между логическими разделами.[2]

Активность студента в процессе обучения тесно связана с его интересом к дисциплине. Только в этом случае он принимает активное участие в обсуждении поставленных преподавателем вопросов, внимателен к изучаемому материалу, заданиям преподавателя, формулировке выводов и правил. Интерес как нельзя лучше помогает запоминанию и повышает работоспособность.

Для активизации студентов и поддержания интереса к экономическим дисциплинам на уроках применяются практические занятия. На практических занятиях применяются активные методы учения: решение задач по нахождению показателей основных и оборотных фондов предприятий, расчетам оплаты труда различных форм, экономической целесообразности производимых продуктов.

К распространенным инновациям в преподавании экономических дисциплин можно отнести различные игры, где решаются ситуационные задачи. Этот метод впервые был разработан в начале 1940-х годов американскими экономистами. Игра - это способ практического освоения экономической теории, экономических отношений. С помощью игр можно смоделировать реальные процессы, которые происходят в экономике. Основное преимущество учебных игр - возможность применения теоретических знаний на практике.

Например, игра по разделу «Предприятие как хозяйствующий субъект». Ее цель - систематизировать полученные знания об организации и создании фирм, а также формирование умений работать в команде. Сущность игры состоит в том, чтобы создать виртуальную фирму, определить к какому виду она будет относиться, и постараться решить возможные проблемы в выбранном виде деятельности.

А еще нам была предложена игра «Мой бизнес - план», цели которой - обобщить и систематизировать полученные знания об организации и создании фирм, развивать умение принимать решения при возникновении экономической ситуации, воспитывать умение работать в конкурентной среде.

Также требуется целенаправленное использование интерактивных методик обучения, тестовых заданий, конкретных ситуаций, чтобы на основе теоретических положений анализировать противоречивые процессы рыночных преобразований.

Для закрепления полученных знаний по экономическим дисциплинам обучающиеся выполняют и самостоятельную работу. Основными видами самостоятельной работы студентов являются: конспектирование и отработка лекций, изучение и конспектирование литературы и источников, подготовка к практическим занятиям, подготовка к зачетам и экзаменам, подготовка контрольных, курсовых и дипломных работ.

Использование этих форм учебного процесса при подготовке будущих выпускников позволяет вооружить студентов знаниями, способствующими выработке у них практических навыков и навыков активного экономического мышления, а так же формирует предприимчивость.

Применение вышеуказанных форм и методов при преподавании экономики несколько меняет роль самого преподавателя: он перестает быть авторитарным и единственным источником знания, и становится руководителем и помощником студентов в образовательном процессе.

Понятно, что все это потребует недюжинных способностей от преподавателя, его высокой квалификации. Конечно в идеальном случае, преподаватель должен быть практиком, то есть иметь опыт работы в сфере деятельности, которую преподает. Но, наверное, будет неплохим вариантом, если он будет просто очень любить свой предмет и также стараться добиться высот в его преподавании.

#### ***Библиографический список:***

1. Как часто студенты работают по своей специальности? / М. Марфенко [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.uralstudent.ru/articles/career/preview>
2. Кузнецов, В. В. Введение в профессионально – педагогическую специальность: Учебное пособие для студентов вузов / – М.: Академия, 2007. – 176 с. – ISBN 3570-3.

***Кручинин Д.И., Бугаева Е. В.***

***Ожерельевский железнодорожный колледж-филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I» в г. Кашира, РФ***  
*студенты группы ОЖЭТ-211*  
*преподаватель*

*okzt@mail.ru*

## **ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

До определенного отрезка времени человечество прекрасно передвигалось на лошадях. Однако с увеличением торговых и прочих контактов между городами и целыми странами необходимо было найти новый вид передвижения по суше, с помощью которого можно было бы

надежно и быстро перевозить людей и грузы, преодолевая десятки и сотни километров. И такой транспорт появился в первой половине XIX века. Пробразом современных железнодорожных рельс стали так называемые лежни, известные еще в середине XVI века - деревянные брусья, уложенные в рудниках, угольных шахтах и на каменных разработках. Вполне возможно, лежни применялись и раньше, однако более ранние исторические упоминания о них не сохранились.

Быстрый износ дерева навел на мысль использовать чугунные либо железные полосы для их укрепления, а чтобы предотвратить частые сходы повозок с колейного пути начали делать закраины. Полноценные чугунные рельсы появились в XVIII веке. Одной из первых была построена чугунная дорога на Александровском заводе в Петрозаводске в 1788 году, ее длина составляла примерно 160 метров. Ширина колеи составляла около 0,8 метров, рельс использовался уголкового. Несовершенство конструкции рельсов навел русского горного инженера П. К. Фролова на мысль о выпуклых рельсах с эллиптической формой поверхности. Катящиеся по ним колеса обладали соответствующим желобом. Данная конструкция рельса во многом была сходной с современным железнодорожным рельсом.

Первую конно-чугунную дорогу с применением рельс с эллиптической формой поверхности построили в России в 1806-1809 годах, ее протяженность составила примерно два километра. Эта дорога, построенная Фроловым на Змеиногорском руднике Колывано-Воскресенских заводов на Алтае, примечательна тем, что она являлась первой в мире железной дорогой с насыпями, выемками, виадуком и мостом через реку. Одна лошадь была способна по этой дороге везти груз в 25 раз больший, нежели по грунтовой дороге. Стоит отметить, что похожие дороги появились в Америке спустя 17 лет.

Большую роль в развитии железнодорожного транспорта внесли отец и сын Черепановы, крепостные заводчиков Демидовых - Ефим Алексеевич (1774-1842) и Мирон Ефимович (1803-1849). В конце 1810-х годов при Выйском заводе Ефим Черепанов создал "механическое заведение", где под его началом трудились слесари, кузнецы и плотники. В итоге, была создана 30-сильная паровая машина для медного рудника. С 1824 года Черепановы построили свыше 20 машин мощностью от 2 до 60 лошадиных сил.

В 1833 году Мирона откомандировали в Англию, чтобы изучать опыт "выделки полосного железа посредством катальных валов" и "томления и плавки стали на тамошний манер". В марте 1835-го Черепановы закончили постройку паровоза, чья грузоподъемность равнялась 17 тоннам.

Для применения паровозов была построена железная дорога Нижнетагильских заводов длиной 3,5 километра. Именно эта дорога является первой в России, а не Царскосельская. Последняя же была запущена в действие 30 октября 1837 года, когда в 12 часов 30 минут паровоз по имени "Проворный" отправился по железной дороге Санкт-Петербург-Царское Село. Это была дорога общего пользования. К сожалению, начинания

Черепановых не получили достойного развития. Тем не менее, Черепановы сделали Россию второй после Англии страной в мире, строящей паровозы. Кстати, о стране Туманного Альбиона. Здесь действительно к идее железнодорожного сообщения относились весьма серьезно. В 1794 году англичане построили первую конно-железную дорогу, которая всем известна под названием конка. Уже в 1803 году заработала конка общественного пользования, т.е. с передвижением пассажирских экипажей - это случилось в графстве Суррей возле Лондона.

Первый паровоз также построил британец. Им оказался Ричард Тревитик (Richard Trevithick), создавший повозку с паровым двигателем, способную двигаться по рельсам со скоростью 7 км/ч и перевозить состав весом 7 тонн (данный локомотив сегодня хранится в Кенсингтонском музее, Великобритания). Для испытания паровоза Тревитика в Лондоне в 1804 году построили скромную рельсовую дорогу. Конструктивно паровоз Тревитика представлял собой двухосную раму с четырьмя колесами, паровым котлом с одной паровой трубой внутри. Стоит отметить, что Тревитик являлся создателем первого в Англии паромобиля (1801 год), и именно отталкиваясь от этой паровой автомашины он и построил свой паровоз. Тревитик был механиком на заводе знаменитого Джеймса Уатта (James Watt); последний, являясь изобретателем паровой машины двойного действия, и слышать не хотел о каких-то экспериментах его служащих. Тревитик новаторски предлагал существенно повысить давление пара, на что Уатт высокомерно заявил: "Только убийца, ни во что не ставящий человеческую жизнь, может настаивать на применении пара в 7-8 атмосфер!" История доказала правоту простого механика.

Гораздо больше повезло другому британцу - Джорджу Стефенсону.

В 1814 году он спроектировал свой первый паровоз для буксировки вагонеток с углем на рудниковой железной дороге. 6 октября 1829 года впервые в истории человечества были проведены паровозные гонки, целью которых было выявление самого лучшего паровоза. Победителем признали паровоз "Ракета", созданный Стефенсоном, чья средняя скорость составила 19 км/ч, а максимальная скорость - 48 км/ч. «Ракета» передвигал груз массой 13 тонн. Кстати, в те времена паровозам, ввиду их малочисленности, давали имена подобно пароходам. Уже тогда переходить железнодорожные пути было опасно - во время церемонии открытия дороги Ливерпуль-Манчестер 15 сентября 1830 года паровозом по имени "Нортумбриан", развивавшим скорость свыше 40 км/ч, был насмерть сбит член парламента Уильям Хаскиссон (William Huskisson), которому вздумалось перейти железнодорожный путь перед самым "носом" движущегося паровоза. Это трагическое событие, впрочем, не повлияло на дальнейшее распространение паровозов.

С 1880 года начались эксперименты по возможности использования электричества на железной дороге. Не остался в стороне и знаменитый американский изобретатель Томас Эдисон (Thomas Edison), испытав

электрическую тягу на железной дороге в Менло-Парк. Спустя девять лет под Петербургом, в Гатчине, русский инженер И. В. Романов построил первую в России электрическую железную дорогу длиной 0,2 километра. А в 1895 году в США (на линии Балтимор-Огайо) впервые в мире железнодорожный подвижной состав тронулся с помощью электрической тяги. Электровоз, в отличие от тепловоза, является неавтономным локомотивом, требующим снабжения электрическим током для своего движения. Электроэнергию он может получать из внешней электросети либо от собственных аккумуляторов. Большое значение для развития электровозов имели работы американского изобретателя Лео Дафта (Leo Daft), который в 1883 году построил электровоз "Ампер". Данный локомотив весил 2 тонны и мог везти 10 тонн с максимальной скоростью 16,7 км/ч.

С начала XX века электровозы, ввиду своей экономичности, начинают приобретать популярность. Например, в 1902 году немцы стали выпускать электровозы с конструкционной скоростью 210 км/ч. Правда, паровые локомотивы пока не собирались сдавать позиции, и в той же Германии в 1904 году был испытан паровоз «Борзиг N 05», развивавший рекордную скорость - 201 км/ч. Правда, уже на следующий год американцы испытали паровоз со скоростью 204 км/ч. (в штате Пенсильвания). Примерно в это же время инженеры задумались о создании тепловозов. Первый локомотив с двигателем внутреннего сгорания построил Готтлиб Даймлер (Gottlieb Daimler). Двигатель был двухцилиндровым. Первая демонстрация тепловоза состоялась 27 сентября 1887 года в Штутгарте на фольклорном фестивале.

Тепловозы появились в начале XX века, как эффективная замена паровозам. Несмотря на создание в то же время электровозов, тепловозы не утратили своего значения до сих пор, поскольку выгодно отличаются своей автономностью. Первый тепловоз для работы на магистральных линиях начали создавать под руководством Рудольфа Дизеля (Rudolf Diesel) в 1909 году. В июле 1913 года компания General Electric (США) представила тепловоз, работавший на бензине, но спустя несколько лет отказалась от подобных локомотивов, разработав собственный дизель. Первые опытные тепловозы General Electric были выпущены в 1917-1918 годах. Однако уже с 20-х годов прошлого века тепловозы начинают использоваться на железных дорогах (сначала маневровые, а затем - пассажирские). Однако, несмотря на очевидные преимущества тепловозов и электровозов, паровозы очень долго служили человечеству повсеместно. Производство пассажирских паровозов в СССР, например, было прекращено в 1956 году. А из эксплуатации советские паровозы были выведены лишь в 1974 году (на Забайкальской железной дороге). В некоторых странах третьего мира паровозы эксплуатируются до сих пор, а в развитых - используются для развлечения.

Как видим, спустя почти 200 лет с момента появления первых паровозов человечество по-прежнему использует и силу пара, и дизельное топливо, и электричество, чтобы передвигаться самому и перевозить по суше многотонные грузы. Безусловно, все это время инженерная мысль не стояла

на месте, чему свидетельство - поезда на электромагнитной подушке. Их называют маглевы (от англ. Magnetic Levitation), и о возможности создания подобных локомотивов инженеры стали задумываться еще в первой половине XX века. Данный тип поезда движется на магнитном подвесе, не касаясь поверхности рельса. Единственная тормозящая сила для маглева - сила аэродинамического сопротивления. Есть три основных технологии магнитного подвеса поездов: на сверхпроводящих магнитах (электродинамическая подвеска, EDS), на электромагнитах (электромагнитная подвеска, EMS) и на постоянных магнитах. Однако лишь в 1969 году в ФРГ началось строительство магнитной трассы, а через два года маглев "Трансрапид-02" впервые в мире прокатил пассажиров, левитируя над поверхностью.

"Трансрапид-02" представлял он собой пятитонную кабину на четыре места, которая на трассе длиной 660 метров возле Мюнхена развивала скорость до 90 км/ч. В 1979 году на 908-метровой пассажирской линии в Гамбурге стал развезать "Трансрапид-05", перевозивший 68 человек на максимальной скорости 75 км/ч. Следующей страной, начавшей разработку магнитопланов, стала Япония. Здесь сделали ставку на высокую скорость, и в 1979 году представили маглев "МЛ-500", способный развивать скорость до 517 км/ч. В Великобритании с 1984 года функционировала Бирмингемская магнитная дорога, над которой почти 11 лет перемещался малоскоростной локомотив. Бирмингемский маглев считается первым коммерческим поездом в своем роде. В 2002 году коммерческую магнитную дорогу длиной 30 километров открыли в Китае (регулярные рейсы начались в марте 2004-го). По ней на скорости 450 км/ч проносится маглев производства компании Transrapid International, являющейся дочерним предприятием Siemens AG и ThyssenKrupp. Несмотря на высокую скорость и малошумность, маглевы имеют ряд существенных недостатков. К ним относятся высокая стоимость создания и эксплуатации магнитного пути, большое потребление электроэнергии, вред от электромагнитного поля, очень сложная путевая инфраструктура. От постройки магнитных трасс отказывались, в свое время, и в Германии, и в Великобритании, и в бывшем Советском Союзе.

Таким образом, удел немногочисленных маглевов на сегодняшний день - езда по единичным трассам, ибо конкурировать с железной дорогой и метрополитеном им практически невозможно.

### ***Библиографический список***

1. Железнодорожный транспорт: Энциклопедия./ под. ред. Конарева Н.С. М.;1994. –559 с.
2. Кадыров А.С., Аманжол Ж.И., Жумабаев Б.С. ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА // Современные наукоемкие технологии. – 2015. – № 1-1. – С. 31-35
3. Соловьева А. М. Железнодорожный транспорт России во второй половине XIX в. — М., 1975. с. 148—149.

**Фатеев Д.М., Макшанова Н. Ю.**

**Ожерельевский железнодорожный колледж-филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I»**

**в г. Кашира, РФ**

*студент группы ОЖЭТ-112*

*преподаватель*

[okzt@mail.ru](mailto:okzt@mail.ru)

## **РОЛЬ ТОЧНЫХ, ГУМАНИТАРНЫХ И ЭКОНОМИЧЕСКИХ НАУК В ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ОТРАСЛИ**

Я обучаюсь на первом курсе железнодорожного колледжа. На данный момент я изучаю математику, литературу, русский язык, ОБЖ, английский язык, физику, историю, физическую культуру, химию и информатику. И каждая из этих наук нужна мне в профессии. А какая и для чего я вам расскажу в своей статье.

Математика имеет огромную значимость во многих профессиях, но почти вся железная дорога построена на математике. Каждому человеку нужны навыки математического мышления, математика развивает умственные способности, умение обобщать, умение логически мыслить и рассуждать, даёт навык планирования вперёд, способность удерживать в голове несколько последовательных шагов. Может показаться, что сооружения железной дороги дело простое: уложили шпалы, на них рельсы, дорога готова. Сооружению каждого километра железной дороги предшествует упорный труд людей - тех людей, которые должны рассчитать и спроектировать каждый шаг строительства. Вот тут и приходит черед математики. Строительство дороги начинается с экономических расчетов, целью которых является определение размеров и характера предстоящих перевозок, т.е. составляется техническое задание на проектирование железной дороги. Далее нужно ответить на вопрос, где нужно провести дорогу. Просчитываются технические и экономические варианты. Сооружая дорогу, строители стремятся сделать ее как можно дешевле, а значит, рассчитывается объем земельных работ, сколько кубов необходимо для насыпей, рассчитывают крутизну дороги. При строительстве железной дороги устанавливается наибольший уклон, который может преодолеть локомотив с составом заданной массы. Поэтому проводится большое количество расчетов, чтобы определить выгоду, полученную от увеличения массы поезда и уменьшения земельных работ. Если посмотреть на состав грузового поезда, можно увидеть, что его вагоны отличаются не только внешним видом, но и размерами. Перед железнодорожниками встала задача,

как увеличить массу поезда, не увеличивая его длины. Для этого опять требуются математические расчеты.

Правильно высчитать расстояние между рельсами, определить и устранить их проседание с помощью подбивки шпал, рассчитать время прибытия следующего товарного или пассажирского состава, определить допустимый зазор в буксах колёсных пар – в этом и другом нужна математика железнодорожнику. А сколько автоматов и полуавтоматов работает на железной дороге! Все они, прежде всего, были сосчитаны проектировщиками, а их аппарат расчетов – математика. Математика, её расчёты, сопровождала всю историю развития ж/д транспорта.

Неужели вы никогда не задумывались о том, как такая здоровая махина едет, не проскальзывая, по гладким рельсам, да ещё тащит за собой кучу вагонов? А взять, например, старый музейный паровоз: разве вам ни разу не хотелось забраться в кабину и посмотреть, потрогать: что там внутри? Создатели паровозов не предполагали, что прогресс железнодорожного транспорта потребует от них знания законов электричества, а конструкторы электровозов — что им нужно будет изучать и применять новейшие достижения теории магнетизма и сверхпроводимости? От использования мускульной силы лошадей к применению тепловой энергии паровых машин, затем — энергии электромагнитного поля (а теперь уже и атомной энергии) — такова тенденция расширения сферы знаний в области физики для инженеров, занимающихся транспортной техникой. Развитие скоростного пассажирского сообщения, внедрение автоматизации, информационных и управляющих систем потребовали от специалистов железнодорожного транспорта изучения электроники, физики твёрдого тела, волновой и квантовой оптики. Примеры можно продолжать и продолжать.

Высокий уровень требований к эффективности управления перевозками на железнодорожном транспорте определяет потребность в высоком уровне его информатизации. Информационные технологии сегодня становятся не просто средствами поддержки управления, а одним из важнейших элементов инфраструктуры железных дорог. Из разряда вспомогательных средств они перемещаются в класс основных технологий и являются определяющим условием совершенствования управления перевозками.

Одним из направлений инновационного развития железнодорожных технологий в рамках проекта «Цифровая железная дорога» является реализация концепции «умный» локомотив и «умный» поезд». Подвижной состав будущего рассматривается как объект в системе управления перевозочным процессом. Метрополитен в городе Дубай на данный момент является самым лучшим в мире. Он крепко держится на первом месте по множеству показателей. К примеру, именно эта система внедорожного транспорта стала первой в мире, где изначально было принято решение отказаться от живых машинистов – абсолютно все поезда там передвигаются

в автоматическом режиме. Пассажирский подвижной состав должен не только стать экономически высокоэффективным, но и обладать техническими возможностями реализации передовых IT-решений, которые обеспечат передачу пассажирам необходимой ему информации в поездках на железнодорожном транспорте в режиме реального времени. Важнейшим пунктом программы «Цифровая железная дорога» является создание интеллектуальной системы управления железнодорожным транспортом (ИСУЖТ) – по сути, это Интернет вещей в масштабах всей железной дороги. В рамках проекта «Цифровая железная дорога» уделяется большое внимание опции автоматического управления, обеспечивающей ведение поезда без участия машиниста.

В настоящее время на железнодорожном транспорте применяется огромное количество химических соединений в качестве конструкционных и отделочных материалов. Знание химических свойств материалов поможет нам обеспечить безопасность перевозки пассажиров, сохранить их здоровье и повысить качество нашей будущей работы. Знание химии подразумевает знание свойств различных веществ, которые используются в поездах. Знание полимеров необходимо для понимания их электрозащитных свойств, горючести в электродуге или при пожаре, накопление и увод статического электричества разными материалами. Свойства металлов необходимы для понимания химической и электрохимической коррозии, условий спаиваемости металлов, защитных свойств покрытий. Знание физико-химических свойств перевозимых веществ (кислот, топлив, реагентов и др.) может спасти жизнь машинисту или другим людям в экстремальной ситуации, а также заранее предупредить такие ситуации (например, полезно знать, вагоны с какими веществами нельзя катать с горки и что нельзя открывать цистерну с белым фосфором без инертной атмосферы).

Для изготовления ходовых частей вагонов применяется сталь. Сталь – это сплав железа с углеродом. В состав стали также входят легирующие добавки. Для отливки деталей корпусов автосцепок используют сталь. Стали хромистые, хромованадиевые, хромоникелевые применяют для изготовления деталей небольших и средних размеров (втулки, валики, оси, мелкие зубчатые колеса, кулачковые муфты, поршневые пальцы и др.). Для изготовления пружин вагонов применяют кремнистые стали. Для обеспечения безопасного перехода пассажиров из одного вагона в другой, а также для амортизации резких ударов и толчков, возникающих при трогании поезда и торможении, пассажирские вагоны оборудуют упругими переходными площадками из морозостойкой резины в виде цилиндрических резиновых баллонов с толщиной стенки 8 мм. Резина обеспечивает не только хорошую плотность соединения, но и одновременно является звукоизоляционным материалом. Тормозное оборудование предназначено для уменьшения скорости движения или остановки поезда, а также удержания его на месте. Тормоза бывают ручные и автоматические. Вагоны грузового и пассажирского парков оборудованы автоматическими

тормозами, а часть вагонов — дополнительно и ручными. Детали тормозного оборудования изготовлены из стали. Рукава тормозной системы изготовлены из резины.

В настоящее время многие туристы путешествуют на поезде не только по своей стране, но и по международным маршрутам. Путешествие на поезде занимает больше времени, чем полёт на самолете, но поездка сама по себе может стать увлекательным туристическим маршрутом. Проводники являются «лицом» компании, их работа связана с непосредственным общением с пассажирами поездов. В настоящее время ОАО «РЖД» осуществляет перевозку пассажиров по 100 международным маршрутам в прямом и транзитном сообщении с 30 странами Европы и Азии: Германией, Францией, Швейцарией, Голландией, Польшей, Австрией, Словакией, Чехией, Венгрией, Румынией, Болгарией, Грецией, Италией, Хорватией, Сербией, Черногорией, Финляндией, Китаем, Монголией, Северной Кореей, а также с республиками СНГ. В связи с постоянным контактом с людьми проводникам и машинистам необходим высокий уровень владения английским языком, языком международного общения. И не только на международных рейсах, ведь иностранцы пользуются и внутренними рейсами. Кроме того, проводники и машинисты должны знать основные достопримечательности и туристические направления местности, куда направляется поезд, и при необходимости сообщить о них пассажиру. Работая на международных рейсах, проводники и машинисты являются не только лицом компании, но представителем другой, в нашем случае – российской, культуры.

При изучении английского языка основной упор следует делать на развитие разговорных навыков, а также на активное и углубленное изучение специализированной лексики, необходимой для обслуживания пассажиров в поезде. Большое внимание нужно уделять аудированию, т.е. восприятию информации на слух. Ведь проводник и машинист должен чувствовать себя уверенно, говорить свободно и без проблем понимать собеседника.

Знание ОБЖ обязательны на железной дороге. На железнодорожном транспорте назрела необходимость в решении ряда актуальных проблем. На железной дороге особую остроту приобрели проблемы безопасности движения и сохранности перевозимых грузов. При проектировании, строительстве и эксплуатации железнодорожных объектов на первый план выдвинулись вопросы охраны природы и окружающей среды. Основными причинами пожаров и взрывов на железнодорожном транспорте является неосторожное обращение с огнём, искры локомотивов, печей вагонов – теплушек, котлов отопления пассажирских вагонов, а также технические неисправности. На эту группу причин приходится более 60% всего количества пожаров и взрывов. Примерно по 10% приходится на нарушения государственных стандартов и правил погрузки. Для обеспечения пожарной безопасности в грузовом подвижном составе важное значение имеет постоянный контроль за качеством подготовки вагонов к перевозкам грузов,

особенно пожаро – и взрывоопасных грузов, а также за выполнением грузоотправителями требований Правил погрузки и перевозок в вагонах, в том числе при сопровождении проводниками. При осмотре и подготовке вагонов под погрузку особое внимание необходимо обращать на исправность кузова и крыши, на плотность прилегания дверей и люков, на исправность запоров. Перед отправлением в рейс локомотивная и поездная бригада обязаны тщательно проверить наличие и исправность противопожарного оборудования и других средств защиты, установленных противопожарными нормами. Существует и опасность влияния ядовитых веществ. К вредным веществам относят различные газы, пары и пыль, выделяющиеся при технологических процессах. Предприятия железнодорожного транспорта отличаются многообразием производственных процессов и технологических операций. По выделению вредностей наиболее опасными являются производственные помещения, в которых выполняют работы малярные, баббитозаливочные, по переработке полимеров, зарядке аккумуляторов гальванические, сварочные и другие, а также основные цехи щебёночных и шпалопропиточных заводов. При окрасе подвижного состава в воздушную среду выделяется сложный комплекс опасных вредностей ( толуол, ксилол, красочный аэрозоль), содержание которых при пульверизационном способе окраски превышает допустимые нормы. В процессе сварочных и наплавочных работ выделяются окись углерода, окислы марганца и железа, фтористые соединения. При этом загрязнение воздушной среды теми или иными веществами зависит от типа обмазки применяемых электродов. Наименьшее загрязнение наблюдается при автоматической сварке под флюсом и электрошлаковой сварке. На предприятиях железнодорожного транспорта к горячим производствам, в которых излучение оказывает существенное влияние на организм человека, относятся литейные и кузнечные участки, баббитозаливочные, пропиточные, термические и сварочные отделения, а также отдельные сварочные посты и секции тепловозов.

Безопасность движения на железнодорожном транспорте обеспечивается путём осуществления комплекса профилактических мер.

Таким образом, очень ошибаются те первокурсники, которые скучают на занятиях и ждут, когда у них начнут преподавать спецдисциплины на старших курсах. Много важного и интересного можно узнать, изучая школьные предметы. Надо только захотеть.

1. Андреев А. Гуманитарное образование: очередной кризис? / А. Андреев // Высшее образование в России. – 2004. - № 7. – С. 95 - 103.

2. Бодрова Е.В. Определяющий фактор повышения эффективности гуманитарной подготовки в высшей школе – его профессиональная ориентация.

[http://www.mosgu.ru/nauchnaya/publications/2007/professor.ru/Bodrova\\_EV/](http://www.mosgu.ru/nauchnaya/publications/2007/professor.ru/Bodrova_EV/)

3. Всемирная декларация о высшем образовании для XXI века: подходы и практические меры (принята в г. Париже 05.10.1998 - 09.10.1998

на всемирной конференции ЮНЕСКО "Высшее образование в XXI веке: подходы и практические меры").

***Библиографический список:***

<http://infopravo.by.ru/fed1998/ch02/akt13969.shtm>

4. Закон Российской Федерации «Об образовании». – М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2005. – 48 с.

5. Кондрашкина С.И. Факультет общих гуманитарных и социально-экономических дисциплин Череповецкого государственного университета. Общая информация. <http://www.chsu.ru/pages/faculty/fogised/FOGiSED.htm>

6. Меськов В. О возможности приобретения гуманитарных компетенций в вузе / В. Меськов, Ю. Татур // Высшее образование в России. – 2006. - № 1. – С. 73 – 83.

7. Нохрина Н.Н. Основы диагностики качества гуманитарной подготовленности студентов технических специальностей: автореф. дисс. на соиск. ... д.п.н. – М., 2006.

8. Педагогика и психология высшей школы / под ред. М.В. Булановой - Топорковой. – Ростов н/Д: Феникс, 2006. – 512 с.

9. Рогозин Г.Г. Пути совершенствования подготовки специалистов в аспекте гуманизации образования в техническом университете. <http://www.dgtu.donetsk.ua>

10. Субетто А.И. Государственная политика качества высшего образования: концепция, механизмы, перспективы. Часть 3 // «Академия Тринитаризма», М., Эл № 77-6567, публ.11623, 05.11.2004.

***Шаталов Р.С., Шумилина А.Н.***

***Ожерельевский железнодорожный колледж-филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I» в г. Кашира, РФ***

*студент группы ОЖВХ-211*

*преподаватель*

*anna.shumilina.1989@mail.ru*

## **РОЛЬ ГУМАНИТАРНЫХ ДИСЦИПЛИН В ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ**

Востребованность и насущность гуманитарного образования не только в обучении и воспитании будущих специалистов, но и в мировоззренческой компетентности каждого здравомыслящего человека, обусловлена следующими причинами:

- мир становится все более сложным, многополярным и более динамичным, с одной стороны, а с другой — все более конкурентными и сложными становятся отношения между народами, а это требует

объективности оценки происходящего и принятия истинно правильных решений;

- все большую роль начинают играть такие характеристики субъектов исторических взаимоотношений, как нежелание считаться с объективными факторами, слабая политическая и общая культура, что требует поиска и анализа общих и специфических закономерностей общественного развития;

- проблемы гуманитарного знания приобретают особый интерес в контексте смены научных парадигм, обслуживавших запросы техногенной цивилизации.[2]

В основе концепции гуманизации образования лежит формирование целостной личности как субъекта культуры, а также создание необходимых условий для наиболее полной реализации потенциальных возможностей обучающегося. В таком контексте обучение, направленное только на передачу знаний, становится неэффективным. Гораздо более важным оказывается развитие у человека тех способностей, которые дают ему возможность самостоятельно ориентироваться в области профессиональных и естественнонаучных знаний, то есть способностей, наиболее востребованных в современном обществе.[1]

Таким образом, в связи с последними запросами общества учебные заведения ставят перед собой задачу подготовить не просто компетентных высококвалифицированных специалистов, но и людей, способных к деятельности в условиях конкуренции, умеющих ориентироваться в потоке научно-технической информации, работать с технической литературой, осваивать новые технологии, ориентироваться в современных рыночных условиях, постоянно повышать квалификацию.

Любое учебное заведение, поставившее своей целью обучение конкурентноспособных специалистов, сталкивается с необходимостью введения в учебные планы дисциплин гуманитарного цикла: философии, психологии, истории, иностранных языков и т.д.. Вместе с тем приходится практически решать задачу: чему и как учить, какие условия создать для развития свободной личности, ее нравственного формирования.[1]

Преподаватель, работающий в современных условиях, сталкивается с большим количеством проблем и вопросов, решать которые ему приходится в процессе ежедневной работы: как сделать преподавание наиболее эффективным: как сохранить устойчивый интерес, повысить мотивацию к изучению, помочь студентам выразить себя.

Наиболее полно соответствует этим задачам гуманистическая концепция обучения и воспитания, так как она создает оптимальные условия для раскрытия, коррекции и развития личности обучающегося. А коммуникативно-деятельный подход, как показала практика, дает возможность использовать естественную потребность студента в самовыражении, опирается на реализацию стремления человека к общению с окружающим миром.

Преподаватели цикловой комиссии постоянно работают над совершенствованием учебно-методического обеспечения преподаваемых дисциплин: разрабатывают методические рекомендации, методические пособия, обновляют дидактический материал, разрабатывают методику проведения открытых уроков, внеклассных мероприятий как для дневного, так и для заочного отделений.

Повысить ответственность каждого студента за его личное образование, сделать процесс обучения более индивидуально-ориентированным позволяют активные методы обучения. В ходе их проведения студент не только усваивает уже имеющуюся информацию, но и получает новые знания, самостоятельно решает предлагаемые задания, развивает логическое мышление и практические навыки, формирует готовность к будущей практической деятельности.[2]

Сегодня образовательная среда должна обладать таким потенциалом, который позволил бы современным молодым людям играть активную роль в обществе будущего. Постоянное обновление потока информации, новые открытия, быстрая смена технологий требуют от образования ориентации на еще недостигнутый уровень развития науки и техники. Эффективный способ достижения этого результата – формирование у студентов поискового стиля мышления, привлечение их внимания к интеллектуальной деятельности и познанию.

Место и роль гуманитарных дисциплин характеризуется их влиянием на процесс социализации. Они должны помочь студенту понять себя; выяснить психологические механизмы поведения, определить место и роль человека в обществе; освоить достижения мировой и украинской культуры; научиться цивилизованному общению с окружающей средой; научиться мыслить, понять целостность и многомерность мира, смысл человеческого бытия.[1]

Итак, гуманитарное образование должно формировать научное видение сущности и механизмов социализации, а также помочь адекватно оценить возможности для своей самореализации. Кроме того, гуманитарные дисциплины должны служить теоретической базой реформы воспитания, научным обеспечением его гуманизации. Именно на фундамент современных научных знаний о человеке как объекта-субъекта социализации, об обществе и культуре как социальной среде социализации, о взаимодействии с окружающей средой должно опираться современное воспитание

Безусловно, формирование социально-личностных компетенций не может быть ограничено только циклом социально-гуманитарных дисциплин, однако это их основная задача для негуманитарных специальностей.

Таким образом, дисциплины социально-гуманитарного цикла способствуют формированию личности студента критически анализирующего прошлое и современность, сознательно ориентирующегося на основе приобретённых знаний в современном социокультурном

пространстве и способного к самореализации в условиях многомерных отношений и взаимодействия с другими людьми.

***Библиографический список:***

1.Булгакова Е. В. Влияние гуманитарной подготовки студентов технического вуза на их профессиональное становление // Вестник Томского государственного университета. – 2007. – Вып. 32. – С.193-196.

2.Кирсанов О. И., Кирсанова Е. С. Гуманитарные науки в инженернотехническом вузе и проблема воспитания // Высшее образование в России. – 2012. – № 8-9. – С. 104-110.

***Нетесова А.В., Кунаева А. А.***

***КГКП «Петропавловский колледж железнодорожного транспорта  
имени Байкена Ашимова»***

***г. Петропавловск, Республика Казахстан***

***студентка группы Д-21***

***преподаватель английского языка***

***[pkggt@yandex.ru](mailto:pkggt@yandex.ru)***

**ВОСПИТАНИЕ ПАТРИОТИЗМА НА ЗАНЯТИЯХ  
АНГЛИЙСКОГО ЯЗЫКА**

В последние годы молодые люди стали считать примером для подражания человека без определенной культуры, достаточно циничного, но преуспевающего финансово, умеющего достичь своей цели любым путем. Молодые люди стали уделять недостаточное внимание и уважение народной культуре, стали забывать некоторые обычаи и традиции, без которых невозможно формирование у подростков правильного отношения к истории своего народа и в целом любви к Родине.

На наших занятиях английского языка преподаватель находит формы работы, которые бы позволили нам самим соприкоснуться с историей и культурой малой и большой родины. В ходе изучения дисциплины мы приобретаем не знания основ науки, а также навыки умения пользоваться чужим языком как средством общения, средством получения новой полезной информации.

Таким образом формируется наша гражданско-патриотическая позиция. В ходе занятий идет глубокое понимание и сравнение традиций, обычаев и быта страны изучаемого языка со своей Родиной. Понятие «Быть патриотом своей Родины» означает быть патриотом своей семьи, знать свои корни, семейное древо, обычаи и традиции. На занятиях мы рассказываем о своей Родине, городе, селе, своем личном мире. На занятиях нам дают возможность самовыражения и творчества. Мы рассказываем о членах семьи, об их увлечениях, составляем страницу «семейного альбома» по

ключевым словам, мастерим открытки для поздравления членов своей семьи и друзей, составляем рассказы по теме «The history of my country».

Нельзя быть патриотом, не зная прошлое своей страны, поэтому знакомство с биографиями выдающихся ученых, писателей, общественных деятелей, с материалами о героическом прошлом страны, о мужестве ее народа помогает нам формироваться как личность. На занятиях нам предоставляют материал, из которого мы узнаем о традициях, быте, об истории и о людях своей страны и странах изучаемого языка, используя упражнения, способствующие развитию умений сопоставлять факты и делать выводы. Например, при изучении политического устройства и государственных символов Великобритании мы сравниваем государственную символику и политическое устройство Казахстана. Для сравнения мы берем следующие пункты: флаг, правительство, столица, площадь, население, язык и т.д.

На занятиях мы постоянно сравниваем культуру стран изучаемого языка со знаниями и понятиями о своей стране, о себе самих.

Уроки-конференции на языке, составление докладов и презентаций - это тоже одна из форм работы на занятиях, с целью включения в различные виды деятельности.

Не менее эффективной формой является просмотр короткометражных фильмов на иностранном языке об истории и культуре стран. По итогам просмотра мы пишем небольшое эссе, в котором должны отразиться основные взгляды на культуру нашей страны.

В колледже в апреле проводится неделя английского языка. Совместно с преподавателем мы создаем проект «Welcome to Kazakhstan». Нам предлагают игровую ситуацию, в которой гости из Великобритании приезжают в нашу страну и посещают различные города Казахстана. Мы являемся гидами и знакомим гостей с достопримечательностями страны. В процессе самостоятельной работы над этим проектом мы используем дополнительный объем знаний об особенностях культуры родной страны.

Использование краеведческого материала на занятиях, посещение музея помогает нам оперировать сведениями и фактами, с которыми они встречаются в повседневной жизни. Но при выборе краеведческого материала учитываются следующие факты: - краеведческий материал должен быть реальным, а не выдуманным, чтобы было точное представление, о чем идет речь; - краеведческий материал подбирается согласно теме занятия и с учетом наших интересов; краеведческий материал имеет социализирующую ценность.

Все виды и формы учебной и внеклассной работы по иностранному языку помогает нам более глубокому усвоению предмета, развивают положительные качества личности и способности.

В ежегодном послании народу Казахстана Президент Республики Казахстан особо подчеркнул: «Патриотизм, нормы морали и нравственности, межнациональное согласие и толерантность, физическое и духовное

развитие, законопослушание. Эти ценности должны прививаться во всех учебных заведениях, независимо от формы собственности». Это предполагает необходимость формирования у граждан, и прежде всего у подрастающего поколения, высоких нравственных, морально-психологических и этических качеств, среди которых большое значение имеет патриотизм, гражданственность, ответственность за судьбу Отечества и готовность к его защите.

В настоящее время от правильно сформированной гражданской позиции молодежи зависит будущее нашей страны, ее политический и экономический рост.

#### ***Библиографический список:***

1. Корниненко П.А. Краеведческие материалы как средство обучения иностранному языку // Иностранные языки в школе. 2004. №6. С.28-31.
2. Послание Президента Казахстана Н. А. Назарбаева народу Казахстана «Стратегия «Казахстан-2050»».
3. Аксющенко В.Н. Развитие познавательной активности в процессе формирования общих учебных умений у подростков: Автореф. дис. канд. пед. наук. М., 1987.

***Миронова Н.А. ,***  
***ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей***  
***сообщения Императора Александра I», Ярославский филиал***  
*к. ист. н., старший преподаватель*

*legion6@mail.ru*

### **ВОПРОС ДЕЗИНФЕКЦИИ НА ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ КАК КЛЮЧЕВОЙ ФАКТОР БОРЬБЫ С ЭПИДЕМИЕЙ СЫПНОГО ТИФА В РОССИИ В ПЕРВЫЕ ГОДЫ СОВЕТСКОЙ ВЛАСТИ**

Вопрос борьбы с эпидемиями в современном мире крайне важен, поэтому необходимо исследовать исторический опыт борьбы с ними. В первые годы советской власти в России начинается эпидемия сыпного тифа. В первую очередь она приходит в города, которые были крупными транспортными узлами, принимавшими или пересылавшими военнопленных Первой мировой войны, а также раненых и беженцев. Такими центрами стали Саратов, Астрахань, Москва, Ярославль. Несколько позже тиф распространяется в другие города, постепенно охватывая практически всю территорию России. Основной путь передвижения сыпного тифа - железная дорога.

В эпоху эпидемии ключевым моментом становится вопрос гигиены, так как сыпной тиф передавался через платяных вшей. Дезинфекция и дезинсекция жилых помещений, и в особенности мест скопления народу - вокалов, - становятся жизненно важными. Антисанитарное состояние

вокзалов стало катастрофичным. В источниках того периода можно видеть огромное количество подтверждений этому: «Антисанитарное состояние вокзалов объясняется их крайним переполнением пассажирами и бездомным людом, неделями проживающим на вокзалах вследствие уничтожения в городах и поселках ночлежки и постоянных дворов, просьба распоряжением Совдепа устроить ночлежки, без чего разгрузка вокзалов невозможна, а борьба с тифом безнадежна», - указано в телеграмме из Саратова[1.С.159]. Самара, Ярославль, Казань переживают настоящую трагедию, а вокзалы – очаги заражения. Из Тамбовской области – воззвание: «Передайте тов.Ленину, что санитарное состояние станции не поддается никакому описанию, если сейчас же Комиссариат Здравоохранения не примет надлежащих мер, то сыпной тиф, черная оспа, а может быть и еще что-нибудь хуже превратится в настоящее народное бедствие»[1.С.177]. Южные станции были охвачены паникой во время эвакуации военнопленных с Южного фронта. В окрестностях Орла «свирепствовала эпидемия тифа и оспы», причина – в массовом передвижении пассажиров за продовольствием, «сами заражаются, попадая в поезда, получается смешение больных со здоровыми и пассажиры переполняют приемные покои»[1.С.186]. На многолюдных станциях по всей стране непрерывно возникают очаги заражения.

Уже с 1919 года в поездах и на вокзалах пытались наладить работу по дезинфекции. Первая трудность, с которой столкнулись железнодорожники - это нехватка медикаментов, дезинфекционных средств и аппаратов. Проблемой стала также нехватка сотрудников, компетентных в вопросах эпидемии. Врачи были перегружены работой, с 1919 года стали приглашать фельдшеров, которые были обязаны следить за чистотой поездов, а гигиена на станциях контролировалась участковыми врачами[2.С.55-57]. Тем не менее, эпидемия набирала обороты, медицинских сил было недостаточно. Начало борьбы с сыпным тифом на дорогах запоздало: первый акт за подписью ВРДК о необходимости дезинфекции вагонов помечен 3 декабря 1918 года, хотя случаи сыпного тифа на дорогах зарегистрированы еще в сентябре 1918 года. И только 26 декабря в виду «стихийного распространения сыпного тифа на Курском вокзале» было устроено экстренное собрание представителей организаций Курской дороги по борьбе с сыпным тифом, которое выделило Комиссию[2.С.267]. Следует признать, что до зимы 1919 года руководство еще не вполне осознавало необходимость дезинфекции на железной дороге в ситуации усиления эпидемии. Попытки систематической борьбы с сыпным тифом на железной дороге относятся к январю 1919 года. Появляются распоряжения, касающиеся организации очистки и дезинфекции составов, служебных помещений, бань и т.д. Были приняты меры, чтобы защитить крупные станции: на станции Москва 1 при вокзале организован эпидемический отряд. Боевые санэпидотряды были созданы во многих городах, в их обязанность входила дезинфекция вокзалов. На всех железнодорожных линиях появлялись больничные заведения для

заразных больных. Зимой-весной 1919 года можно говорить об организации тотальной гигиены на железной дороге, к которой привлекаются сотни людей и огромные ресурсы. Эффективность их, тем не менее, высокой не была, так эпидемия сыпного тифа усиливалась. По предложению врачей отделами народного здравоохранения были назначены «санитарные диктаторы». Они формировали «чрезвычайные санитарные комиссии» из врачей и фельдшеров, в обязанности которых вверялся надзор за очисткой станций, вагонов, вокзалов. Прописывались гигиенические нормы: «тщательная промывка теплой водой диванов, скамеек, подоконников раствором карболовой кислоты». Таким же образом, с использованием кислоты, убирались вагоны. Всякая небрежность и уклонение от работы членов комиссии должны были караться по всей строгости революционных законов, а уборщики вокзалов, и вагонов за уклонение от работ по уборке или за небрежное выполнение будут отвечать 3000 р. штрафом и 6 месяцами тюрьмы[З.С.225]. На станциях были организованы уборочные дружины. В 1919-1920 гг. была организована дезинфекция поездов на конечных станциях. Около многих станций строили бараки, чтобы больных можно было снять с поезда немедленно[З.С.207].

Эпидемия сыпного тифа в России - это отдельная катастрофа, через которую пришлось пройти Советской России. Однако обратим внимание, что сыпняк, выявивший кризис железной дороги к середине 1918 годов, стал фактором усиления ее как системы. Железнодорожники впервые столкнулись с необходимостью реагировать на факторы внешней среды, а не только заниматься перевозками. Стали строиться бараки и больницы, госпитали, контингент служащих изменился: от сугубо транспортного специалиста до врача, дезинфектора-техника и т.д. Железная дорога стала *системой*, которая помогла поставить под контроль эпидемию в стране, хотя это был долгий и медленный процесс, сопровождаемый определенным количеством ошибочных решений и потерь. Опыт реагирования железнодорожной системы на эпидемию сыпного тифа может быть полезен в настоящее время, когда речь идет о различных внешних угрозах, с которыми сталкивается дорога как система.

#### ***Библиографический список***

1. Государственный архив РФ. А-482. Оп. 14. Д.116.
2. ГАРФ. А-482. Оп. 4. Д.235.
3. ГАРФ. А-482. Оп.6.Д. 52.

***Айгожина Ш.М., Естемесов Т.Н.***

**ГКП на ПХВ «Высший колледж транспорта и коммуникаций»  
акимата города Нур-Султан. Республика Казахстан**

*студент группы ЗЭМ-117 курс 3*

*заведующий музеем - «Высший колледж транспорта и коммуникаций»-  
estemesov\_T@mail.ru*

## ПОЗНАВАЯ ИСТОРИЮ, СТРЕМИМСЯ К БУДУЩЕМУ

Музей – является научно-исследовательским, культурно - просветительным учреждением. Он дает возможность воспитывать молодежь, студентов и будущее поколение на основе интересного материала прошедшей эпохи, культурного, духовного ценного наследия исторического мира.

Основная цель музея: воспитывать у обучающихся чувство патриотизма, любовь к родине, ответственность за судьбу своего отечества, повысить стремление и любовь к выбранной ими профессии, а также прививать интерес к сохранению лучших традиций.

История высшего колледжа транспорта и коммуникаций г. Нур - Султан начинается с далекого победного 1945 года. Был издан Приказ Народного комиссариата путей сообщения СССР об основании Акмолинского техникума железнодорожного транспорта.

В 1970 году, отметив свое 25-летие, техникум решил открыть свой музей. Была создана инициативная группа «Поиск» из числа преподавателей и студентов, которая собирала материалы и экспонаты, касающиеся истории техникума. Когда все материалы были собраны, 21 апреля 1972 года состоялось открытие музея. Первым заведующим музея был Пылаев Сергей Захарович - преподаватель специальных дисциплин, ветеран войны. В последующие годы музеем заведовали Лузан Виктор Григорьевич и Боровая Светлана Иосифовна.



3 июня 1998 г. накануне международной презентации г. Астаны как столицы Республики Казахстан по инициативе директора колледжа Жакупбекова Жениса Курмангалиевича был оформлен и открыт объединенный музей истории колледжа и железнодорожного училища.

На сегодняшний день музей состоит из двух залов площадью 108 кв. метров, в котором представлено огромное количество стендов, витрин и макетов на разнообразные темы, а также фотографии, альбомы, чертежи, книги, документы, элементы пути, инструменты и другие предметы, характеризующие различные временные эпохи на железной дороге. Качество некоторых макетов поражает уровнем детализации и мастерством исполнения.

В музее собрано около 1500 экспонатов. Многие экспонаты можно потрогать, подержать в руках, узнать, как они работают. Например, можно подключить двигающийся макет железной дороги Казахстана, изготовленный выпускниками колледжа, под руководством преподавателя специальных дисциплин Матвеевой Ларисы Ивановны.

В первом зале представлены стенды, посвященные истории развития железнодорожного транспорта Казахстана и истории железнодорожного техникума, начиная от макета «Царскосельская железная дорога 1837г и до современных электровозов», действующие модели: «Электровоз ВЛ-80т» и «Электромонтажная дрезина», «Фазорасщепитель», «Действующая модель железных дорог Казахстана», переданные в дар музею выпускниками колледжа в 2004 году в год столетия железных дорог Казахстана.

Все экспонаты музея прекрасно представляют прошлое, демонстрируя всю его сущность.



*К примеру, возле макета транзитной подстанции переменного тока висят картины, посвященной «Великой Отечественной войне».*

В музее есть ряд форменной одежды работников их инструменты, которые использовались в железнодорожном хозяйстве на протяжении многих лет, а также личные вещи.



В музее представлены различные макеты, выполненными самими студентами: «Транзитная подстанция переменного тока» авторы - студенты группы ЭН-5 Юрков К.И., Наин В.И., Козарев В.М., под руководством преподавателя Левина Виктора Абрамовича, «Действующие тракционные пути пункта технического осмотра локомотивов», под руководством преподавателя специальных дисциплин Калиева Орала Тастабаевича. Действующая модель демонстрирует продвижение локомотивов по локомотивному хозяйству для выполнения технологического процесса по их обслуживанию. Макет используется преподавателями при проведении классных часов, занятий. Рядом с макетами можно увидеть один из первых магнитофонов 1963 года выпуска.

И конечно же, вся территория музея — одна большая фотозона. В центре музея расположен портрет нашего Первого Президента Казахстана

Нурсултана Назарбаева. Уникальные фотографии передают настрой и эмоции представленного периода.

Сохранены фотографии первого двухэтажного здания техникума (1945г.) и общежития (1947 г.).



Сохранилась фотография первого выпуска состоявшегося в 1949 году. Техникум закончили 105 учащихся.

Вспоминает учащийся 1 выпуска гр. П-1 1949 года Власов А.И: «Светлой памятью остались в сердцах наши учителя - наставники: Шиманский И.Ф., Скачков Е.А., Граф О.К., Найденов И.Ф., Буцко А.Е.,

Марач П.Ф., Барбас И.Г., Мостинец П.К., Приц А.К., Шуваев В.Ф., Исин М.Р., Боряев И.Е., многие другие. Они передавали нам не только свои знания, но и приобщали нас к культуре...». В 2004 году начальник Ремолокомотива

г. Астаны А. Кажигулов подарил музею макет тепловоза нового поколения ТЭП-70, который впервые был использован в скоростном поезде Тулпар сообщением «Астана - Алматы».



В музее оформлены витрины по скоростному движению поездов, один из них - новый электропоезд Окжетпес сообщением «Астана - Курорт Боровое- Кокшетау».



Появление первой железной дороги в Казахстане изображено на картине «Первый поезд».

Во втором зале в уютном уголке расположены предметы культуры казахского народа: торсық, кобыз, и т.д.

Далее исторические экспонаты различных фонарей, которые использовались в железнодорожном

хозяйстве на протяжении многих лет.

Благодаря неравнодушию создателей музея происходит постоянное его развитие и наполнение, это делает его более насыщенным, реалистичным и живым. Музей могут посещать как гости, так и студенты - юные ценители рельсового транспорта, ведь любую возрастную категорию экспонаты музея приведут в восторг.



В дар музею директором колледжа Жакупбековым Ж.К. выпускником 1952 г. Куликовым В.М, выпускником 1953г. Вьюшковым В.А., выпускником 1955 г. Парчевиным А.З. переданы книги по истории развития железнодорожного транспорта в России, Советском Союзе, Казахстане. Выпускник 2006 года Азябин Андрей собрал, оформил материал и передал в дар музею журнал и видеокассету «Детские железные дороги Казахстана, Астаны и стран СНГ».

Собранный материал оформляется в альбомы: «Почетные железнодорожники-выпускники колледжа», «Семейные династии-выпускники колледжа», «Ветераны войны-работники колледжа», «Ветераны труда - работники колледжа». Постоянно пополняются новыми материалами «Альбом выпускников», «Альбом студентов, получивших дипломы с отличием».



Во времена Советской эпохи техникум неоднократно удостоивался различных наград во Всесоюзных соревнованиях. В музее хранятся 6 Красных Знамен.

В конце второго зала представлена картина набережная реки Ишим и гобелены в дар музея от учащихся школы №131 и кубки культурных и спортивных достижений.

Заканчивается экскурсия экспозицией, посвященной Мустафину Сапар Нугумановичу, который возглавлял Целиноградский техникум железнодорожного транспорта в должности директора, с 1968 по 1977 год. Материально-техническая база техникума в эти годы



улучшилась. На уроках общеобразовательных и специальных дисциплин стали широко применять ТСО: эпидиаскопы, диафильмы. На уроках литературы, истории, иностранных языков использовались грамзаписи, были приобретены магнитофоны, оборудован класс программирования. Такое техническое оснащение уроков было большим достижением для того времени.



За год проводится около ста обзорных и тематических экскурсий, а посетителей насчитывается более 2000 человек. Это студенты 1-4 курсов, учащиеся школ, выпускники колледжа, жители города и гости нашего колледжа.

Все, кто побывал в музее оставляют в книге отзывов свои пожелания и впечатления об экскурсии. За последние годы музей посетило много почётных и уважаемых людей: первый летчик космонавт Республики Казахстан Аубакиров Токтар Онгарбаевич, профессор Калиев Наубат, народный писатель, заслуженный деятель Казахстана Толымбек-кажы, Заместитель директора по экономике Палаты предпринимателей Сыдыков Данияр Бахтиярович, депутат Мажилиса Республики Казахстан - Жәмиля Нүсіпжанқызы, депутаты Маслихата города Нур-Султан, делегация ученых университета американского штата Пенсильвания, турецкая делегация в составе директоров и заместителей директоров лицеев г.Анкары.

Музей является организатором и участником многих праздничных мероприятий, конференций, выставок, экскурсий, которые проходят в различных музеях, культурных центрах и библиотеках г.Нур – Султан.



4 декабря 2019 года музей участвовал в городском конкурсе «Туған жер - тұнған тарих» и занял 3 место, как лучший информационно-экскурсионный музейный урок.

Вся работа музея направлена на воспитание у студентов активной жизненной позиции в условиях демократии и гласности, уважения традиций старшего поколения.

### **Библиографический список**

1. Настольная книга атеиста. Издательство политической литературы. Москва, 1975 г.
2. Философия. Учебное пособие для студентов. 1997 г.
3. Философия. Учебное пособие и хрестоматия для студентов.
4. А. И. Опарин «Происхождение жизни», Москва 1954
5. Т. Николов «Долгий путь жизни», Москва 1986
6. Журнал «Знание – сила» № 6 1995г.

**Бобрик И.А., Кочетков А.И., Шкроба С.П.**

**ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей  
сообщения Императора Александра I» Великолукский филиал**

**г. Великие Луки, РФ**

*студенты группы ПС-904*

*к.ф.-м.н., доцент кафедры «Высшая математика»*

### **ОГРАНИЧЕНИЕ ПЕРЕБОРА ВАРИАНТОВ И РЕДУКЦИЯ ПРИ РЕШЕНИИ НЕКОТОРЫХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ**

В математической теории и ее приложениях часто возникают задачи, где над группой объектов могут совершаться несколько разных операций, меняющих свойства этих объектов. При этом эти операции могут повторяться *любое* число раз и в *любом* порядке. В результате этого хаотического процесса группы объектов надо изучить информацию о некотором конечном состоянии исходной группы объектов. Об одном из *новых* способов выхода из этого хаоса и сведения (*редукции*) задачи к простым математическим задачам в случае, когда наши операции перестановочны (коммутативны), и будет идти речь в нашей работе.

Удобно здесь это продемонстрировать на конкретных задачах.

**Задача 1**. На острове Серобуромалин обитают 13 серых, 15 бурых и 17 малиновых хамелеонов. Если встречаются два хамелеона разного цвета, то они одновременно меняют свой цвет на третий (серый и бурый оба становятся малиновыми и т.п.). Может ли случиться так, что через некоторое время все хамелеоны будут одного цвета?

**Решение.**

Этап 1. Введение карточек и операций над этими карточками (строками).

1) *Карточка* (строка)  $(s, b, m)$ , где  $s$  – число серых хамелеонов,  $b$  – число бурых хамелеонов,  $m$  – число малиновых хамелеонов.

2) *Операция I* (над карточками):  $(s, b, m) \xrightarrow{I} (s+2, b-1, m-1)$ .

3) *Операция II* (над карточками):  $(s, b, m) \xrightarrow{II} (s-1, b+2, m-1)$ .

4) *Операция III* (над карточками):  $(s, b, m) \xrightarrow{III} (s-1, b-1, m+2)$ .

5) Исходная карточка: (13, 15, 17).

6) Конечная карточка: (0, 0, 45), или (0, 45, 0), или (45, 0, 0).

Этап 2. Сведение задачи 1 к задаче 1.1.

**Задача 1.1.** К карточкам, начиная с исходной карточки, применяются операции *I*, *II*, *III* в любом порядке и любое число раз. Может ли получиться хотя бы одна из трех конечных карточек?

Этап 3. Коммутативность операций.

**Лемма 1.** Верны следующие утверждения:

- 1) операции *I*, *II* перестановочны; 2) операции *I*, *III* перестановочны;
- 3) операции *II*, *III* перестановочны.

**Доказательство леммы.**

$$1) (s, b, m) \xrightarrow{I} (s+2, b-1, m-1) \xrightarrow{II} (s+1, b+1, m-2),$$

$$(s, b, m) \xrightarrow{II} (s-1, b+2, m-1) \xrightarrow{I} (s+1, b+1, m-2).$$

2), 3) доказываются аналогично. Лемма 1 доказана.

Этап 4. Решение задачи 1.1.

В силу леммы 1 можно сначала применить операцию *I* подряд  $x$  раз, затем применить операцию *II* подряд  $y$  раз и, наконец, применить операцию *III* подряд  $z$  раз. Здесь  $x, y, z$  – целые числа,  $x \geq 0, y \geq 0, z \geq 0$ .

$$(13, 15, 17) \xrightarrow{I, x \text{ раз}} (13+2x, 15-x, 17-x) \xrightarrow{II, y \text{ раз}} \rightarrow$$

$$\rightarrow (13+2x-y, 15-x+2y, 17-x-y) \xrightarrow{III, z \text{ раз}} \rightarrow$$

$$\rightarrow (13+2x-y-z, 15-x+2y-z, 17-x-y+2z).$$

*Случай 1.* Конечная карточка: (0, 0, 45), другими словами все хамелеоны станут малиновыми.

Возникает система линейных уравнений с тремя целочисленными неизвестными  $x, y, z, x \geq 0, y \geq 0, z \geq 0$ .

$$\begin{cases} 13+2x-y-z=0, \\ 15-x+2y-z=0, \\ 17-x-y+2z=45, \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 13+2x-y-z=0, \\ 15-x+2y-z=0, \\ 0=0, \end{cases} \Leftrightarrow \begin{cases} 13+2x-y-z=0, \\ 15-x+2y-z=0, \end{cases} \Leftrightarrow$$

$$\text{(из второго уравнения вычтем первое)} \Leftrightarrow \begin{cases} 13+2x-y-z=0, \\ 3(x-y)=2. \end{cases}$$

Теперь видно, что последняя система не имеет целочисленных решений, так как двойка на три не делится.

*Вывод.* Все хамелеоны не станут малиновыми.

*Случай 2.* Конечная карточка: (0, 45, 0), другими словами все хамелеоны станут бурными. Рассматривается аналогично.

*Вывод. Все хамелеоны не станут бурыми.*

*Случай 3* Конечная карточка:  $(45, 0, 0)$ , другими словами все хамелеоны станут серыми. Рассматривается аналогично.

*Вывод. Все хамелеоны не станут серыми.*

**Вывод (о решении задачи 1). Задача 1(1.1) решена. Все хамелеоны одного цвета быть не могут.**

**Задача 2.** Три стакана стоят на столе *вверх* дном. Разрешается одновременно переворачивать любые два стакана любое число раз. Могут ли когда-нибудь все три стакана стать *вниз* дном?

**Решение.**

Этап 1. Введение карточек и операций над этими карточками (строками).

1) *Карточка* (строка)  $(\pm 1, \pm 1, \pm 1)$ , где знак  $(+)$  берется, если стакан стоит вверх дном, знак  $(-)$  берется, если стакан стоит вниз дном.

2) *Операция I* (над карточками):  $(s, b, m) \xrightarrow{I} (s, -b, -m)$ .

3) *Операция II* (над карточками):  $(s, b, m) \xrightarrow{II} (-s, b, -m)$ .

4) *Операция III* (над карточками):  
 $(s, b, m) \xrightarrow{III} (-s, -b, m)$ .

5) Исходная карточка:  $(1, 1, 1)$ . 6) Конечная карточка:  $(-1, -1, -1)$ .

Этап 2. Сведение задачи 2 к задаче 2.1.

**Задача 2.1.** К карточкам, начиная с исходной карточки, применяются операции *I, II, III* в любом порядке и любое число раз. Может ли получиться конечная карточка?

Этап 3. Коммутативность операций.

**Лемма 2.** Верны следующие утверждения:

1) операции *I, II* перестановочны; 2) операции *I, III* перестановочны;

3) операции *II, III* перестановочны.

**Доказательство леммы.**

1)  $(s, b, m) \xrightarrow{I} (s, -b, -m) \xrightarrow{II} (-s, -b, m)$ ,

$(s, b, m) \xrightarrow{II} (-s, b, -m) \xrightarrow{I} (-s, -b, m)$ .

2), 3) доказываются аналогично. Лемма 2 доказана.

Этап 4. Решение задачи 1.1.

В силу леммы 2 можно сначала применить операцию *I* подряд  $x$  раз, затем применить операцию *II* подряд  $y$  раз и, наконец, применить операцию *III* подряд  $z$  раз. Здесь  $x, y, z$  – целые числа,  $x \geq 0, y \geq 0, z \geq 0$ .

$(1, 1, 1) \xrightarrow{I, x \text{ раз}} (1, (-1)^x, (-1)^x) \xrightarrow{II, y \text{ раз}}$   
 $\rightarrow ((-1)^y, (-1)^x, (-1)^{x+y}) \xrightarrow{III, z \text{ раз}} ((-1)^{y+z}, (-1)^{x+z}, (-1)^{x+y})$ .

По условию  $(1, 1, 1) \rightarrow (-1, -1, -1)$ . Поэтому  $y+z, x+z, x+y$  – нечетные целые числа, т.е. существуют целые числа  $l, m, n$  такие, что

$$\begin{cases} y + z = 2l - 1, \\ x + z = 2m - 1, \\ x + y = 2n - 1. \end{cases}$$

Сложим последние три равенства:  $2(x + y + z) = 2(l + m + n) - 3$ .

Получено противоречие, так как четное число не может быть равно нечетному.

**Вывод (о решении задачи 2). Задача 2(2.1) решена. Все стаканы вниз дном стать не могут.**

#### **Библиографический список**

1. Атанасян, Л.С. Геометрия 7–9 [Текст]: учеб. для общеобразоват. учреждений / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев, Э.Г. Позняк, И.И. Юдина. – М.: Просвещение. 1996. – 336 с.
2. Атанасян, Л.С. Геометрия 10–11 [Текст]: учеб. для общеобразоват. учреждений / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев, Э.Г. Позняк, И.И. Юдина. – М.: Просвещение. 1997. – 256 с.
3. Балк, Г.Д. О применении эвристических приемов в школьном преподавании математики [Текст] / Г.Д. Балк // Математика в школе. – 1969. – №5. – С. 21 – 28.
4. Бернштейн, М.С. Задачи на доказательство в курсе геометрии [Текст] / М.С. Бернштейн // Математика в школе. -1941. – №4. – С. 19–30.
5. Богушевский, К.С. Из писем и заметок читателей [Текст] / К.С. Богушевский // Математика в школе. -1952. – №5. – С. 60–72.
6. Болтянский, В.Г. Анализ – поиск решения задач [Текст] / В.Г. Болтянский // Математика в школе. – 1974. – №1. – С. 34 – 40.
7. Выготский, Л.С. Избранные педагогические исследования [Текст] / Л.С. Выготский, Л.С. – М.:Изд-во АПН РСФСР, 1956. – 519 с.

**Василенко В.А., Зажогина О.Н.**

**ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей  
сообщения Императора Александра I» Великолукский филиал**

**г. Великие Луки, РФ**

*студент группы ТС-903*

*к.э.н., доцент кафедры «Высшая математика»*

*v.vasilenko01@mail.ru*

*oxana\_ni@mail.ru*

### **ПРЕДСТАВИТЕЛИ ФРАНЦУЗСКОЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ШКОЛЫ XVII ВЕКА**

В XVII веке зарождается промышленный капитал, и промышленная буржуазия начинает понимать необходимость освоения механического производства. Вопросы прогрессирующей техники уже не могут быть разрешены средствами одной элементарной математикой. Движение механизмов вносит движение и в математику. Развивается алгебра и алгебраический метод в геометрии, в анализе завоевывает место учение о

бесконечно малых величинах. Создается основа современной математики. Внутри элементарной математики наступает перелом: развивается теория чисел и комбинаторика, на основе комбинаторики строится новая отрасль математики – теория вероятностей. Развитие математики в данный период времени происходит благодаря ряду представителей французской математической школы.

Актуальность указанной выше темы обусловлена тем, что изучение истории науки, в частности математики, позволяет узнать проблемы прошлого, построить соотношения между прошлым и настоящим, увидеть способы решения различных задач, которыми ученые пользовались ранее. Как следствие, у современников появляется возможность оценки великих достижений и изобретательных методов, которые привели от элементарного счета предметов к математике, изучаемой нами в настоящее время.

Целью работы является ознакомление с представителями французской математической школы XVII века, а также их достижениями в области математики.

Исходя из цели, вытекают следующие задачи:

1. Изучить необходимую литературу по обозначенной выше теме;
2. Познакомиться с представителями французской математической школы XVII века и их достижениями;
3. Сделать выводы и заключения.

Объектами исследования являются французские математики XVII века и их достижения.

Первым представителем французской математической школы XVII века является **Гаспар Баше де Мезириак** [1] (1587-1638). Он родился во французском городе Бург-ан-Гресс. Получив хорошее образование, преимущественно в области литературы, и изучив многие иностранные языки, он с 1635 г. стал членом только что учрежденной французской Академии наук. Баше был неплохим поэтом, но это не мешало ему проявлять и большой интерес к математике. При этом всего более его занимали вопросы теории чисел. В 1621 г. Баше выпустил издание «Арифметики» Диофанта на латинском и греческом на языках. В 1612 г. Мезириак издал очень популярную в его время книгу «*Problèmes plaisans et délectables, qui se font par les nombres*». На русском языке она была издана под названием «Игры и задачи, основанные на математике». В этой работе Мезириак собрал различные занимательные задачи, из которых многие заимствованы им у авторов прежних времен. Особое место среди его задач занимают «магические квадраты». Во время Мезириака магические квадраты являлись лишь математическими развлечениями, которые заключались в том, что квадрат разбивался на равные квадратные клетки (9, 25, 49 и т.д.), и надо было во все клетки разметить числа натурального ряда, начиная с единицы так, чтобы сумма чисел в каждом столбце, каждой строке и каждой диагонали получалась одна и та же.

Еще одним представителем французской математической школы XVII века является **Рене Декарт** [1] (1596-1650) - великий французский философ, физик, математик и физиолог. Он получил образование в одной из лучших школ Франции. Математику Декарт признавал, как науку «о порядке и мире». Если до Декарта математика имела метафизический характер, оперируя с постоянными величинами, то с трудами Рене Декарта в математику вошла диалектика. Переворот в математике был произведен главным образом математическим трудом – «Геометрия». Движение, вошедшее в математику со времени появления этого труда, изменило ее характер, введя в нее переменную величину, тогда как до этого времени в математике господствовали постоянные величины. Это и было равносильно тому, что в науку вторглась диалектика, заменившая царившую ранее метафизику. В «Геометрии» Декарт даёт основы [3] символической буквенной алгебры и аналитической геометрии, то есть метод, при котором путём введения системы координат достигается возможность выражать геометрические образы и зависимости аналитически, при помощи уравнений. Большой вклад в теорию уравнений Декарт внёс своим методом определения числа положительных и отрицательных корней уравнения. Этот метод выражается «правилом знаков», согласно которому число положительных корней уравнения равно числу положительных знаков перед членами уравнения. Что же касается геометрии, то введённый Декартом метод координат позволил разрешить ему аналитическим путём ряд сложных геометрических проблем и вылился в дальнейшем в особую отрасль математических наук, которую впоследствии Ньютон назвал аналитической геометрией.

Достаточно большую роль в развитии математики сыграл **Блез Паскаль** [1] (1623-1662) - великий французский математик, философ и физик. В возрасте 16 лет он написал очень ценную работу о конических сечениях, которая была высоко оценена крупнейшими математиками того времени. В печати появилась лишь часть этой работы, которая носила название: «Опыт теории конических сечений» (1640 год). В 20 лет Паскаль изобрёл счётную суммирующую машину, выполняющую сложение и вычитание чисел. Причиной изобретения было желание облегчить тяжелый труд финансовых работников. Работы Паскаля по изучению циклоиды и применяемые им методы геометрического интегрирования для определения площадей, объёмов и поверхностей несомненно содействовали дальнейшему развитию методов математического анализа. Основные идеи Паскаля, дающие методы интегрирования, изложены им в работе «Письма А. Детонвилля о некоторых его геометрических открытиях» (1659). В трактате Паскаля «О характере делимости чисел», изданном уже после смерти, содержится общий признак делимости чисел, в основу которого положена сумма цифр числа. В своём труде «Трактат об арифметическом треугольнике» Паскаль установил основные положения теории вероятностей и некоторые теоремы, относящиеся к комбинаторике.

Таким образом, мы видим, что каждый из рассмотренных представителей французской математической школы XVII века внес свой вклад в развитие математики, как науки. Отметим, что знакомство с историей математики позволяет увидеть способы решения различных задач, а изучение достигнутых ранее результатов в области математики позволяет ставить новые задачи, решение которых ведет к новым открытиям и результатам.

***Библиографический список:***

1. Болгарский Б.В. Очерки по истории математики. - Минск: Вышэйшая школа, 1979. - 368 с. [Электронный ресурс]. URL: <http://en.bookfi.net/book/551164> (дата просмотра 04.04.2020)

2. Вилейтнер Г. История математики от Декарта до середины XIX столетия. — 1966. — 508 с. [Электронный ресурс]. URL: [https://www.mathedu.ru/text/vileytner\\_istoriya\\_matematiki\\_ot\\_dekarta\\_do\\_serediny\\_XIX\\_stoletiya\\_1966/p0/](https://www.mathedu.ru/text/vileytner_istoriya_matematiki_ot_dekarta_do_serediny_XIX_stoletiya_1966/p0/) (дата просмотра 04.04.2020)

3. Стройк Д.Я.. Краткий очерк по истории математики. М., Мир. 1964 [Электронный ресурс]. URL: <https://edu.semgu.kz/ebook/umkd/6a9baa28-46e3-11e4-973d-f6d299da70eeStroik.pdf> (дата просмотра 04.04.2020)

4. Чистяков В.Д. Рассказы о математиках. - Минск: Высшая школа, 1966. - 405 с. [Электронный ресурс]. URL: <http://pyrkov-professor.ru/default.aspx?ArticleId=25&tabid=179>(дата просмотра 04.04.2020)

***Иванов А.И., Зажогина О.Н.***

***ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I» Великолукский филиал  
г.Великие Луки, РФ***

*Студент группы ТС-914*

*к.э.н., доцент кафедры «Высшая математика»*

*[andrey.zorro.ivanov@mail.ru](mailto:andrey.zorro.ivanov@mail.ru)*

*[oxana\\_ni@mail.ru](mailto:oxana_ni@mail.ru)*

## **ЛИНЕЙНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ КАК СРЕДСТВО ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ**

В современном мире трудно переоценить важность грамотного подхода к решению экономических проблем. Во времена стремительного роста спроса на тот или иной товар, производителю просто необходимо правильно рассчитать свои возможности относительно реализации и продвижения этого товара. Каждый продавец стремится к получению наибольшей прибыли, при этом имея наименьшие расходы, а также свести к минимуму нереализованный товар.

Управление и планирование являются наиболее сложными функциями в работе предприятий, фирм, служб администраций всех уровней. Для принятия обоснованного решения необходимо иметь и обработать большое

количество информации, определяемое иногда астрономическими цифрами. Принятие ответственных решений, как правило, связано с большими материальными ценностями. В настоящее время недостаточно знать путь, ведущий к достижению цели. Необходимо из всех возможных путей выбрать наиболее экономичный, который наилучшим образом соответствует поставленной задаче. Появление цифровых вычислительных машин и персональных компьютеров создало огромные возможности для развития науки, совершенствования методов планирования и управления производством. Однако без строгих формулировок задач, без математического описания процессов стабильный уровень управления и планирования не может быть достигнут. Таким образом, актуальность исследования обусловлена требованиями практики.

Цель данной работы - изучить один из разделов математики, а именно линейное программирование, который является средством принятия оптимального решения, и рассмотреть его применение на практике.

Исходя из цели, вытекают следующие задачи:

1. Изучить необходимую литературу по обозначенной выше теме;
2. Познакомится с теоретическими основами линейного программирования;
3. Рассмотреть приложение линейного программирования, как средства принятия оптимального решения на примере конкретной задачи;
4. Сделать выводы и заключения.

Задачи управления и планирования обычно сводятся к выбору некоторой системы параметров и системы функций, которые приводят к экстремальным задачам следующего вида.

Требуется найти максимум функции

$f(x_1; x_2; \dots; x_n)$  при условиях:

$g_i(x_1; x_2; \dots; x_n) \leq 0, x_i \geq 0, i=1 \dots m, j=1 \dots n,$

где  $f, g_i$  – функции,  $x_1, x_2, \dots, x_n$  – параметры управления.

Функция  $f$  называется функцией цели. Условия нахождения максимума этой функции представляют собой ограничения поставленной задачи. Условия справедливы для многих задач, особенно экономических, когда параметры управления ( $x_j$ ) по своему физическому смыслу не могут быть отрицательными. Среди условий задачи могут быть равенства. Решать задачи такого вида позволяет линейное программирование.

Наиболее простым и наглядным методом линейного программирования является графический метод. Он применяется для решения задач с двумя переменными, заданными в неканонической форме, и многими переменными в канонической форме при условии, что они содержат не более двух свободных переменных.

С геометрической точки зрения в задаче линейного программирования ищется такая угловая точка или набор точек из допустимого множества решений, на котором достигается самая верхняя (нижняя) линия уровня, расположенная дальше (ближе) остальных в направлении наискорейшего роста.

Для нахождения экстремального значения целевой функции при графическом решении задач линейного программирования используется вектор  $c$  на плоскости  $X_1OX_2$ , координатами которого являются коэффициенты исходной целевой функции  $L(x)$ .

Рассмотрим данный метод на примере решения практической задачи о выборе оптимального варианта выпуска изделий:

Фирма выпускает 2 вида мороженого: сливочное и шоколадное. Для изготовления мороженого используются два исходных продукта: молоко и наполнители, расходы которых на 1 кг мороженого и суточные запасы даны в таблице.

Исходный продукт	Расход исходных продуктов на 1 кг мороженого		Запас, кг
	Сливочное	Шоколадное	
Молоко	0,8	0,5	400
Наполнители	0,4	0,8	365

Изучение рынка сбыта показало, что суточный спрос на сливочное мороженое превышает спрос на шоколадное не более чем на 100 кг. Кроме того, установлено, что спрос на шоколадное мороженое не превышает 350 кг в сутки. Розничная цена 1 кг сливочного мороженого 16 у.е., шоколадного – 14 у.е.

Какое количество мороженого каждого вида должна производить фирма, чтобы доход от реализации продукции был максимальным?

Решим задачу графическим методом линейного программирования. Введем обозначения:  $x_1$  – суточный объем выпуска сливочного мороженого, кг;  $x_2$  – суточный объем выпуска шоколадного мороженого, кг.

Составим математическую модель задачи.

Целевая функция будет иметь вид:

$L(x) = 16x_1 + 14x_2 \rightarrow \max$ , при ограничениях:

$$\left[ \begin{array}{l} 0,8x_1 + 0,5x_2 \leq 400, \\ 0,4x_1 + 0,8x_2 \leq 365, \\ x_1 - x_2 \leq 100, \\ x_2 \leq 350, \\ x_1 \geq 0, x_2 \geq 0. \end{array} \right.$$

$OABDEF$  – область допустимых решений (рис.1). Строим вектор  $c$  (16;14). Линия уровня  $L_0$  задается уравнением:  $16x_1 + 14x_2 = \text{const}$ .

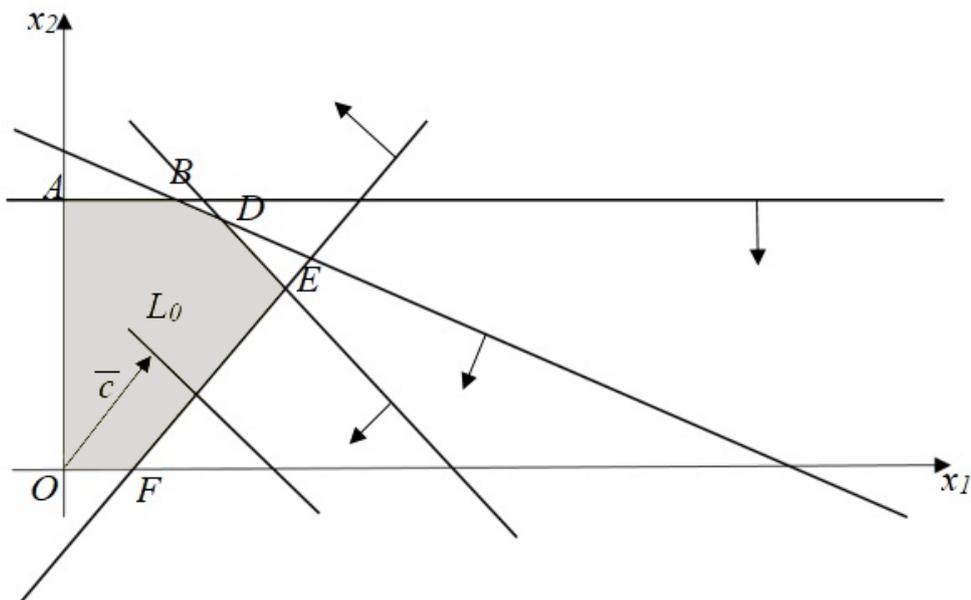


Рисунок 1. Область допустимых решений.

Перемещаем линию уровня по направлению вектора  $c$ . Точкой выхода  $L_0$  из области допустимых решений является точка  $D$ , ее координаты определяются как пересечение прямых, заданных уравнениями:

$$\begin{cases} 0,8 x_1 + 0,5 x_2 = 400, \\ 0,4 x_1 + 0,8 x_2 = 365. \end{cases}$$

Решая систему, получим координаты точки  $D (312,5; 300)$ , в которой и будет оптимальное решение, т.е.

$$X_{opt} = (312,5; 300),$$

при этом

$$L(x)_{max} = 16 \cdot 312,5 + 14 \cdot 300 = 9200 \text{ у.е.}$$

В итоге фирма должна выпускать в сутки 312,5 кг сливочного мороженого и 300 кг шоколадного мороженого, при этом доход от реализации продукции будет максимальным и составит 9200 у.е.

Таким образом, мы видим, что применение на практике определенных разделов математики, а именно линейного программирования, в частности рассмотренного выше графического метода, позволяет найти наиболее оптимальное и эффективное решение поставленной экономической задачи, минимизируя возможные риски и потери конкретного производителя в современных условиях достаточно жесткой рыночной конкуренции.

#### **Библиографический список:**

1. Красс М.С., Чупрынов Б.П. Основы математики и её приложения в экономическом образовании: Учеб. – 2-е изд., испр. – М.: Дело, 2018. – 688 с.
2. Исследование операций в экономике: Учеб. пособие для вузов /Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко, И.М. Тришин, М.Н. Фридман; Под ред. проф. Н.Ш. Кремера. – М.: ЮНИТИ, 2015. – 407 с.

**Карбышева А.А., Керечанина Е. Д.**  
**ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей**  
**сообщения Императора Александра I» Великолукский филиал**  
**г. Великие Луки, РФ**  
*студентка группы ТС-803*  
*к.н., доцент кафедры «Физика»*

*a.karbyshewa@mail.ru*  
*kerechanina@rambler.ru*

## **ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ В ЭЛЕКТРОСЕТЕВОМ КОМПЛЕКСЕ**

**Актуальность** заключается в том, что происходит автоматизация воздушных и кабельных электрических сетей. Создаются облегченные цифровые подстанции. Происходит интеллектуальный учет (комплексная система энергоменеджмента и энергомониторинга), также происходит внедрение специализированных систем управления районом электрической сети.

**Задача:** Преодоление на заданном промежутке времени тенденции старения основных фондов электросетевого комплекса при обеспечении на этом промежутке времени требований к надёжности, качеству и доступности электроэнергии на фоне сохранения существующих тарифов (с учётом инфляционного роста).

### **Основная часть**

Переход к цифровым подстанциям 35-110 кВ: – Минимальные габариты и стоимость внедрения, наличие встроенных измерительных и интеллектуальных возможностей (интегрированные функции защит и автоматики, мониторинга, учёта и передачи данных) в идеологии PnP. Эффект по CAPEX.

- Переход к активно-адаптивной сети: – Внедрение алгоритмов распределённой автоматизации воздушных и кабельных сетей, основанных на принципах автоматического выделения минимально возможных повреждённых участков сети, с целью минимизации количества и длительности отключений. Эффект по SAIDI и SAIFI, CAPEX и OPEX.

- Внедрение системы интеллектуального учёта: – Как часть комплексной ИИСОТСУ, система энергетического менеджмента и энергомониторинга с функцией коммерческого диспетчера и возможностями онлайн мониторинга очагов коммерческих потерь. Эффект по LOSSES.

**Данный проект состоит из трех и более технологий.** В перспективе подобный проект, должен обеспечить возможность реализации подобных планов по схеме энергосервисных контрактов с окупаемостью за счет комплексной экономии средств на выполнение основных производственных функций распределительных сетевых компаний.

**Первая технология** представляет собой активно-адаптивную сеть. Осуществляется модернизация существующих центров питания в части замены устаревших коммутационных аппаратов и РЗА на современные вакуумные выключатели и цифровые контроллеры присоединений с применением цифровых датчиков тока и напряжения. Устанавливаются реклоузеры, которые смогут идентифицировать и локализовать повреждения в распределительной сети. Обеспечивается возможность ведения режима сети 15 кВ района в целом, а также отдельных фидеров для управления аварийными и ремонтными режимами в сети.

**Вторая технология** полностью состоит из интеллектуального учета. Устанавливаются интеллектуальные приборы учета. За счет данных приборов происходит передача комплекса данных для целей актуализации расчетной модели сети и управления энергопотребления. Внедряется программный комплекс, позволяющий осуществлять сбор, обработку и хранения информации по учёту электроэнергии, автоматизировать расчёты балансов, потерь электроэнергии для выявления очагов и размеров потерь, а также оптимизации затрат на сбор информации с приборов учёта. У потребителя появляется возможность круглосуточного просмотра данных о потреблении имеет возможность, оптимизировать расходы на электроэнергию и в любое время суток обратиться по всем вопросам в энергокомпанию.

**Третья технология** комплексная система DMS/OMS и система ситуационного управления ОЖУР.

#### ***Комплексная система DMS/OMS.***

Единая информационная система оперативно технологического и ситуационного управления, обеспечивающая создание единой модели сети, опирающейся на требования стандарта CIM IEC61970/IEC61968, автоматизированный сбор всей оперативной информации на всех уровнях ОТУ и СУ, повышение обоснованности и своевременности принятия управленческих решений.

#### ***Система ситуационного управления ОЖУР.***

Комплексная система поддержки принятия управленческих решений на уровне ситуационно-аналитического центра сетевой компании. Система позволяет сформировать онтологическую модель деятельности сетевой компании, осуществлять сбор и обработку большого массива неструктурированного потока данных о событиях в сети, а также исключить бумажный документооборот при выполнении функций ОТУ и СУ. ОЖУР позволяет минимизировать временные и человеческие ресурсы при выполнении задач подготовки сводной аналитической информации для целей управления нормальными и аварийными режимами.

#### ***Цифровая электрическая сеть и цифровая подстанция***

Цифровая электрическая сеть организационно-техническое объединение электросетевых объектов, оснащенных цифровыми системами измерения параметров режима сети, мониторинга состояния оборудования и

линий электропередачи, защиты и противоаварийной автоматики, сетевого и объектового управления, информационный обмен между которыми осуществляется по единым протоколам с обеспечением временной синхронизации.

Цифровая подстанция (питающий центр) - автоматизированная узловая подстанция 35кВ или подстанция 110 кВ и выше, оснащенная взаимодействующими в режиме единого времени цифровыми информационными и управляющими системами и функционирующая без присутствия постоянного дежурного и обслуживающего эксплуатационного персонала

### ***МЕРОПРИЯТИЯ, РЕАЛИЗУЕМЫЕ В ПРОГРАММЕ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ КОМПАНИИ***

Пункт 1.

Принятие стандартов цифровой сети

Обеспечение создания общей информационной модели сети 35 кВ и выше (СИМ)

Разработка программы по созданию и развитию единых центров управления сетями (ЦУС) ДЗО и обеспечение ее реализации

Формирование единого плана перехода на использование российского технологического программного обеспечения и электронных компонентов (с учетом предложений ДЗО)

Пункт 2.

Подготовка к установке интеллектуальных систем учета и контроля качества э/э на границах балансовой принадлежности/индивидуальные профили потребителей

Подготовка к созданию новых каналов связи, аренде каналов связи, модернизации систем связи

Подготовка комплексного тех. перевооружения / модернизации (в т.ч. “оцифровки” существующих измерительных трансформаторов на действующих подстанциях) с целью организации получения данных (РЗА, телемеханика, выключатели/трансформаторы и т.д.)

Пункт 3.

Разработка требований к российской SCADA/ADMS

Пункт 4.

Внедрение технологии “Цифровой электромонтер”

### ***Составляющие цифровой подстанции (питающий центр) и её функции***

Оптические измерительные трансформаторы или наличие аналого-цифровых преобразователей: формирование цифрового сигнала

Микропроцессорная релейная защита, интегрированная в шину процессора и шину подстанции

Наличие широкополосных каналов связи: передача информации в центр управления сетями дистанционное управление

Наличие контроллеров телемеханики: контроль параметров сети, возможность управлять коммутационными аппаратами

Интеллектуальные приборы учета на всех присоединениях (технический учет): контроль уровней напряжения и качества электроэнергии

**Основными преимуществами цифровых подстанций является:**

**Повышенная надежность и доступность:** Способность глубокой самодиагностики цифровых устройств обеспечивает максимальную жизнеспособность подстанции. Любое ухудшение работоспособности фиксируются в режиме реального времени. Имеющаяся избыточность данных в системе могут быть использована для исправления неполадок.

**Оптимизация работы:** анализ, производимый цифровыми схемами подстанций, позволяет проводить тщательный мониторинг объема данных поступающих со стационарного оборудования, относительно его проектных уровней.

**Сокращение расходов на обслуживание:** цифровая подстанция детально мониторит все процессы, происходящие в оборудовании.

**Улучшенные коммуникационные возможности:** обмен данными между интеллектуальными устройствами, как внутри, так и между межрегиональными подстанциями, оптимизирован через Ethernet. Прямые связи между подстанциями, без необходимости транзита через центр управления, уменьшают время реагирования.

**Вывод:** цифровизации сети — это не дань моде, а требование сегодняшнего дня, обусловленное, в том числе распространением в мире распределенной генерации, созданием микросетей, развитием накопителей электроэнергии и ВИЭ, которые потребитель уже может устанавливать у себя и [благодаря которым] даже становиться производителем электроэнергии. В будущем большая сеть будет нужна только в мегаполисах и для крупного промышленного производства. Электросетевой комплекс должен быть к этому готов, необходимо повысить свою эффективность и отвечать всем будущим требованиям потребителя.

**Библиографический список:**

1. [http://www.rosseti.ru/press/news/index.php?ELEMENT\\_ID=28960](http://www.rosseti.ru/press/news/index.php?ELEMENT_ID=28960)
2. Проект: «Цифровой РЭС – Янтарьэнерго»
3. И.Г.Карапетян. Справочник по проектированию электрических сетей. 2012г. 376 с.

**Козлов А.А., Керечанина Е.Д.**

**ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I» Великолукский филиал**

**г. Великие Луки, РФ**

**студент группы ТС-803**

**к.н., доцент кафедры «Физика»**

**[senya\\_kozlov\\_89@mail.ru](mailto:senya_kozlov_89@mail.ru)**

## **АНАЛИЗ ПОЗИТИВНОГО И НЕГАТИВНОГО ВЛИЯНИЯ АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЙ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ**

Энергия – это всеобщая основа природных явлений. В окружающем мире существует многообразие энергетических ресурсов, но выделяют основные, которые используют в больших количествах для практических нужд – это органическое топливо (уголь, нефть, газ, энергия рек, морей, океанов, солнца и т.д.). Мы себя не мыслим без электрической энергии, поэтому производить электричество с каждым годом необходимо все больше и больше. Концентрация и потребление энергоресурсов в развитых странах привела к тому, что 30 % населения развитых стран потребляют 90 % всей энергии, а остальные 70 % населения – 10 % энергии. Быстрый рост потребления энергоресурсов конечно же влечет за собой рост производства. Современные ученые ищут способы получения первичной энергии с помощью солнечного излучения.

Получить электроэнергию сегодня можно следующими способами:

1. Тепловая электроэнергетика – электроэнергия получается с помощью теплового сгорания органического топлива. Если просто – нефть и газ сгорают, выделяют тепло, тепло нагревает пар. Пар под давлением заставляет вращаться электрогенератор, а электрогенератор вырабатывает электроэнергию. Тепловые электрические станции, в которых происходит этот процесс, именуются ТЭСами.

2. Ядерная энергетика – принцип работы АЭС (атомных станций, получающих электроэнергию с помощью ядерных установок) очень похож на работу ТЭС. Отличие лишь в том, что тепло получают не от сгорания органического топлива, а от деления атомных ядер в ядерном реакторе.

3. Гидроэнергетика – в случае с ГЭС (гидроэлектростанциями), электрическую энергию получают от кинетической энергии течения воды. Вы когда-нибудь видели водопады? В основе такого способа получения энергии лежит сила водных водопадов, которые вращают роторы электрогенераторов, производящих электроэнергию. Конечно, водопады не природные. Они создаются искусственно, используя природное речное течение. Кстати, не так давно ученые выяснили, что морское течение намного мощнее речного, в планах строить морские гидроэлектростанции.

4. Ветроэнергетика – в данном случае приводит в действие электрогенератор кинетическая энергия ветра. Помните мельницы? В них полностью отражен этот принцип работы.

5. Гелиоэнергетика – в гелиоэнергетике платформой для преобразования служит тепло солнечных лучей.

6. Водородная энергетика – электроэнергию получают путем сгорания водорода. Водород сжигают, он выделяет тепло, а дальше все происходит по уже известной нам схеме.

7. Приливная энергетика – что используют для добычи электроэнергии в этом случае? Энергию морских приливов!

8. Геотермальная энергетика – получение сначала тепла, а потом и электроэнергии из естественного тепла Земли. К примеру, в вулканических районах.

*Актуальность темы:*

Атомная энергетика – это отрасль энергетики, занимающаяся производством электрической и тепловой энергии путем преобразования ядерной энергии. Проблема данного исследования носит актуальный характер в современных условиях. Об этом свидетельствует частое изучение поднятых вопросов. С одной стороны, большим интересом к теме "Атомная энергетика" в современной науке, с другой стороны, ее недостаточной разработанностью. Рассмотрение вопросов связанных с данной тематикой носит как теоретическую, так и практическую значимость.

Цель исследования: проанализировать негативное и позитивное влияние АЭС на окружающую среду.

В своей работе я рассматриваю историю открытия урана которая началась с 1783 года и сделал это немецкий химик Мартин Генрих Клапрот

Чистый уран — металл серебристо-белого цвета — был получен только в 1842 году французским химиком Эженом Мелькьором Пелиго.

Также свой вклад в исследование урана внесли французские исследователи Фредерик и Ирен Жолио-Кюри

Было выяснено что уран способен выделить колоссальный выплеск энергии, освобождающейся в считанные мгновения, проявляет себя как взрыв чудовищной силы и лежит в основе действия ядерного оружия, а редкий изотоп уран-235 называется обогащённым.

С начала 1942 года в США под руководством Энрико Ферми шла работа над созданием первого в истории ядерного реактора.

Первая в мире АЭС опытно-промышленного назначения мощностью 5 МВт была пущена в СССР 27 июня 1954 г. в г. Обнинске. С этого момента начинается мирное использование атомной энергии (август 1955, Женева).

В основе работы любой атомной электростанции лежит мощная реакция, которая возникает при делении ядра атома

Атомные электростанции приносят огромную пользу хозяйству любой страны, но их работа не обходится без катастроф.

Самые крупные из них: Чернобыльская 1986г (СССР), Фукусима 2011г (Япония).

*Плюсы и минусы атомной энергетики*

Сегодня доля атомной энергетики в мировом производстве энергии составляет примерно 17 процентов. Но процесс получения и использования связан с большим риском для жизни и окружающей среды. Конечно, постоянно совершенствуются ядерные реакторы, предпринимаются все возможные меры безопасности, но иногда этого недостаточно. Примером могут служить аварии на Чернобыльской АЭС и на Фукусиме.

С экологической точки зрения: количество выбросов в атмосферу за год - примерно 13 000 тонн и, как бы ни казалась эта цифра большой, по сравнению с другими предприятиями, показатель довольно мал.

*Другие плюсы и недостатки:*

- используется очень много воды, что ухудшает экологию;
- производство электроэнергии практически такое же по стоимости, как и на ТЭС;
- большой недостаток - ужасные последствия аварий (примеров достаточно).

Еще необходимо отметить, что, после того, как АЭС прекращает свою работу, её нужно обязательно ликвидировать, а это может стоить чуть ли не четверть от цены постройки. Несмотря на все недостатки, АЭС довольно распространены в мире.

Опасность связана с проблемами утилизации отходов, авариями, приводящими к экологическим и техногенным катастрофам, а также с возможностью использовать повреждение этих объектов (наряду с другими: ГЭС, химзаводами и т.п.) обычным оружием или в результате теракта - как оружие массового поражения.

«Двойное применение» предприятий ядерной энергетики, возможная утечка (как санкционированная, так и преступная) ядерного топлива из сферы производства электроэнергии и его использовании для производства ядерного оружия служит постоянным источником общественной озабоченности.

Ядерная энергетика является самым экологически чистым видом энергетике. Наиболее очевидно это при знакомстве с АЭС в сопоставлении, к примеру, с ГЭС или ТЭС. Главное преимущество АЭС – практическая независимость от источников топлива из-за небольшого объёма используемого топлива. На ТЭС суммарные годовые выбросы вредных веществ, в которые входят сернистый газ, оксиды азота, оксиды углерода, углеводороды, альдегиды и золовая пыль. Подобные выбросы на АЭС полностью отсутствуют. Затраты на строительство АЭС находятся примерно на таком же уровне, как и строительство ТЭС, или несколько выше. При нормальной работе АЭС выбросы радиоактивных элементов в среду крайне незначительны. В среднем они в 2-4 раза меньше, чем от ТЭС одинаковой мощности. Главный недостаток АЭС - тяжелые последствия аварий. Кроме этого есть проблемы захоронения отходов. На сегодняшний день всеобщее признано (в том числе и МАГАТЭ), что наиболее эффективным и безопасным решением проблемы окончательного захоронения РАО является их захоронение в могильниках на глубине не менее 300-500 м в глубинных геологических формациях с соблюдением принципа многобарьерной защиты и обязательным переводом жидких РАО кристаллическое состояние. Опыт проведения подземных ядерных испытаний доказал, что при определенном выборе геологических структур не происходит утечки радионуклидов из подземного пространства в окружающую среду.

### *Варианты использования ядерных отходов*

1. Ядерные отходы лазер превращает в удобрения

2. Переработка ядерных отходов.

3. Организации промышленного производства инновационного топлива

По разным данным, ядерная энергетика сегодня дает от 10 до 17% электроэнергии во всем мире.

Лидерами в атомной энергетике сегодня являются США, Франция, Япония и Россия. Именно они по достоинству оценили преимущества АЭС и стали внедрять атомную энергетику в свои страны. Как и все способы добычи электроэнергии имеет АЭС преимущества и недостатки которые я выделил в своем выступлении.

Что перевешивает – плюсы атомной энергетике или минусы – вполне очевидно. Атомные электростанции активно используются, новые энергоблоки строятся, заключаются контракты на возведение новых АЭС в будущем. Чтобы минимизировать негативные последствия, нужно руководствоваться правилами ядерной и радиационной безопасности, обучать персонал и проводить проверки. И это вполне реально. Поэтому можно сказать, что мир сделал свой выбор в пользу атома.

### ***Библиографический список:***

1. Машиностроение ядерной техники: энциклопедия / под ред. Е.О. Адамова. (Т. IV-25. Кн. 1). — М.: Машиностроение, 2005.

2. Быстрый реактор естественной безопасности со свинцовым теплоносителем для крупномасштабной ядерной энергетике / под ред. Е.О. Адамова, В.В. Орлова. — М.: ГУП НИКИЭТ, 2002.

3. Самойлов Л.Г. Тепловыделяющие элементы ядерных реакторов / А. Г. Самойлов.— М.: Энергоатомиздат, 1985.

4. Официальный сайт ОАО «Концерн Росэнергоатом». Интернет-ресурс: <http://www.rosenergoatom.ru/rus/about/info/>.

***Проценко Ю.М., Федоров Д.Н., Шкроба С.П.***

***ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I» Великолукский филиал***

***г. Великие Луки, РФ***

***Студенты группы ПС-904***

***к.ф.-м.н., доцент кафедры «Высшая математика»***

## **ВЗАИМОЗАВИСИМОСТЬ БАРИЦЕНТРИЧЕСКИХ И НОВЫХ УГЛОВЫХ КООРДИНАТ ТОЧКИ ОТНОСИТЕЛЬНО БАЗИСНОГО ТРЕУГОЛЬНИКА**

Рассматривается любой (базисный) треугольник  $ABC$ .  $\Phi_R$  – описанная около треугольник  $ABC$  окружность,  $M$  – любая точка внутри  $\Delta ABC$ .

**Основные обозначения:**  $S$  – площадь  $\triangle ABC$ ,  $S_1$  – площадь  $\triangle BMC$ ,  $S_2$  – площадь  $\triangle CMA$ ,  $S_3$  – площадь  $\triangle AMB$ ;  $\alpha = \angle BAC$ ,  $\beta = \angle CBA$ ,  $\gamma = \angle ACB$ ;  $x = MA$ ,  $y = MB$ ,  $z = MC$ ;  $\varphi_1 = \angle BMC$ ,  $\varphi_2 = \angle CMA$ ,  $\varphi_3 = \angle AMB$ ;

$$r_1 = ctg\alpha - ctg\varphi_1, r_2 = ctg\beta - ctg\varphi_2, r_3 = ctg\gamma - ctg\varphi_3.$$

**Определение.** Числа  $u = \frac{S_1}{S}$ ,  $v = \frac{S_2}{S}$ ,  $w = \frac{S_3}{S}$  называются

барицентрическими координатами точки  $M$  относительно  $\triangle ABC$ .

**Определение.** Числа  $p = ctg\varphi_1$ ,  $q = ctg\varphi_2$ ,  $r = ctg\varphi_3$  называются новыми угловыми координатами точки  $M$  относительно  $\triangle ABC$ .

Барицентрические координаты, новые угловые координаты и другие координаты точки относительно некоторого базисного треугольника, играющего роль системы координат, подробно изучены в монографии [1].

**Теорема 1.** Верны утверждения:

$$1) u + v + w = 1;$$

$$2) ctg\beta ctg\gamma + ctg\gamma ctg\alpha + ctg\alpha ctg\beta = 1;$$

$$3) ctg\varphi_2 ctg\varphi_3 + ctg\varphi_3 ctg\varphi_1 + ctg\varphi_1 ctg\varphi_2 = 1.$$

**Основная задача.** Выразить координаты  $p, q, r$  через координаты  $u, v, w$ , а также координаты  $u, v, w$  через координаты  $p, q, r$ , используя теорему косинусов, теоремы элементарной классической геометрии и предполагая, что параметры  $ctg\alpha, ctg\beta, ctg\gamma$  известны.

В монографии [1] имеется неэлементарное решение этой сложной задачи с помощью векторной алгебры.

**Теорема 2.** Верны равенства:

$$1) \frac{-\sin\varphi_1}{\sin\varphi_2 \sin\varphi_3} = ctg\varphi_2 + ctg\varphi_3;$$

$$2) \frac{-\sin\varphi_2}{\sin\varphi_3 \sin\varphi_1} = ctg\varphi_3 + ctg\varphi_1;$$

$$3) \frac{-\sin\varphi_3}{\sin\varphi_1 \sin\varphi_2} = ctg\varphi_1 + ctg\varphi_2.$$

**Теорема 3.** Верны равенства:

$$1) yz = \frac{2uS}{\sin\varphi_1}; 2) zx = \frac{2vS}{\sin\varphi_2}; 3) xy = \frac{2wS}{\sin\varphi_3};$$

$$4) x^2 = \frac{-2vwS(ctg\varphi_2 + ctg\varphi_3)}{u}; 5) y^2 = \frac{-2wuS(ctg\varphi_3 + ctg\varphi_1)}{v};$$

$$6) z^2 = \frac{-2Suv(ctg\varphi_1 + ctg\varphi_2)}{w}.$$

**Теорема 4.** Верны равенства:

$$1) \frac{a^2}{2S} = ctg\beta + ctg\gamma; 2) \frac{b^2}{2S} = ctg\gamma + ctg\alpha; 3) \frac{c^2}{2S} = ctg\alpha + ctg\beta.$$

**Теорема 5.** Верны равенства:

$$(1) \quad \begin{cases} \frac{-a^2 uvw}{2Su^2} = (v+w)^2 \operatorname{ctg} \varphi_1 + v^2 \operatorname{ctg} \varphi_2 + w^2 \operatorname{ctg} \varphi_3, \\ \frac{-b^2 uvw}{2Sv^2} = u^2 \operatorname{ctg} \varphi_1 + (w+u)^2 \operatorname{ctg} \varphi_2 + w^2 \operatorname{ctg} \varphi_3, \\ \frac{-c^2 uvw}{2Sw^2} = u^2 \operatorname{ctg} \varphi_1 + v^2 \operatorname{ctg} \varphi_2 + (u+v)^2 \operatorname{ctg} \varphi_3. \end{cases}$$

Для решения основной задачи достаточно решить систему линейных уравнений (1) по формулам Крамера относительно неизвестных  $p = \operatorname{ctg} \varphi_1$ ,  $q = \operatorname{ctg} \varphi_2$ ,  $r = \operatorname{ctg} \varphi_3$ ,

считая что, параметры  $a_0 = \operatorname{ctg} \alpha$ ,  $b_0 = \operatorname{ctg} \beta$ ,  $c_0 = \operatorname{ctg} \gamma$  известны.

*Определение.*

$\Delta$  – главный определитель системы (1),

$\Delta_1$  – первый вспомогательный определитель системы (1),

$\Delta_2$  – второй вспомогательный определитель системы (1),

$\Delta_3$  – третий вспомогательный определитель системы (1).

**Теорема 6.** Верны утверждения:

1)  $\Delta = 2uvw$ ;

2)  $\Delta_1 = 2vw(u^2 a_0 + (v^2 - v)b_0 + (w^2 - w)c_0)$ ;

3)  $\Delta_2 = 2wu((u^2 - u)a_0 + v^2 b_0 + (w^2 - w)c_0)$ ;

4)  $\Delta_3 = 2uv((u^2 - u)a_0 + (v^2 - v)b_0 + w^2 c_0)$ .

**Теорема 7**(решение основной задачи, зависимость координат  $p, q, r$  от координат  $u, v, w$ ). Верны равенства:

1)  $p = \operatorname{ctg} \varphi_1 = \frac{u^2 \operatorname{ctg} \alpha + (v^2 - v) \operatorname{ctg} \beta + (w^2 - w) \operatorname{ctg} \gamma}{u}$ ;

2)  $q = \operatorname{ctg} \varphi_2 = \frac{(u^2 - u) \operatorname{ctg} \alpha + v^2 \operatorname{ctg} \beta + (w^2 - w) \operatorname{ctg} \gamma}{v}$ ;

3)  $r = \operatorname{ctg} \varphi_3 = \frac{(u^2 - u) \operatorname{ctg} \alpha + (v^2 - v) \operatorname{ctg} \beta + w^2 \operatorname{ctg} \gamma}{w}$ .

**Доказательство.**

Достаточно применить формулы Крамера [2]:

$$p = \operatorname{ctg} \varphi_1 = \frac{\Delta_1}{\Delta}; q = \operatorname{ctg} \varphi_2 = \frac{\Delta_2}{\Delta}; r = \operatorname{ctg} \varphi_3 = \frac{\Delta_3}{\Delta}$$

Теорема 7 доказана.

**Теорема 8**(решение основной задачи, зависимость координат  $u, v, w$  от координат  $p, q, r$ ). Верны равенства:

$$1) u = \frac{r_2 r_3}{r_2 r_3 + r_3 r_1 + r_1 r_2}; 2) v = \frac{r_3 r_1}{r_2 r_3 + r_3 r_1 + r_1 r_2}; 3) w = \frac{r_1 r_2}{r_2 r_3 + r_3 r_1 + r_1 r_2}.$$

**Доказательство.**

Вытекает из теоремы 7 и равенства  $u + v + w = 1$ . Теорема 8 доказана.

**Вывод.** Основная задача решена с помощью теоремы косинусов средствами элементарной классической тригонометрии и линейной алгебры для случая, когда точка  $M$  лежит *внутри*  $\triangle ABC$ .

Если же точка  $M$  не лежит *внутри*  $\triangle ABC$  и  $M \notin BC \cup CA \cup AB \cup \Phi_R$ , то формулы из теоремы 5 будут тоже верны, только надо ввести углы  $\varphi_1, \varphi_2, \varphi_3$  и координаты  $u, v, w$  так, как это сделано в монографии [1].

**Библиографический список.**

1. Шкроба С.П. Векторно-координатная геометрия относительно треугольника./ С.П. Шкроба–М.: ФИЗМАТЛИТ, 2014.–396 с.
2. Шкроба С.П. Элементарное обоснование связи барицентрических координат с новыми угловыми координатами, вспомогательный треугольник и теорема синусов. Системный анализ и аналитика, 2019, №2(10), С. 10-15, elibrary.ru.

*Сунцов В.А., Керечанина Е.Д.*

*ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I» Великолукский филиал*

*г. Великие Луки, РФ*

*студент группы ПС-904*

*к.н., доцент кафедры "Физика"*

*suntsov13@gmail.com*

*kerechanina@rambler.ru*

## ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК В МЕТАЛЛАХ

*Актуальность* данной темы ни для кого не секрет. Ведь электричество давным-давно плотно вцепилось в жизни людей всех сфер общества. Каждый из нас использует его по несколько десятков раз в день. Тут я задался вопросом, а можно ли сделать так, чтобы люди сами вырабатывали ток для себя?

*Целью* является внедрить собственный проект по использованию электрического тока в металлах.

*Поставлены следующие задачи:*

- Усовершенствовать свои познания о природе существования тока в металлах;
- Разработать технологию своего проекта;
- Сделать анализ результатов.

Электрический ток в металлических проводниках представляет собой упорядоченное движение свободных электронов (Рис.1), под действием электрического поля. Если в проводнике нет электрического поля, то электроны движутся хаотично, аналогично тому, как движутся молекулы газов или жидкостей. В каждый момент времени скорости различных электронов отличаются по модулям и по направлениям. Если же в проводнике создано электрическое поле, то электроны, сохраняя свое хаотичное движение, начинают смещаться в сторону положительного полюса источника. Вместе с беспорядочным движением электронов возникает и упорядоченный их перенос - дрейф.



Рис. 1

За основу проекта был мусоросжигательный завод в городе Копенгаген. Связь с темой проекта возникла довольно быстро. Подобное сооружение есть и в электроэнергетике. Безусловно, это ГЭС. В настоящее время их количество постепенно сокращается, вследствие достаточно не простых природных условий, удалённости от городов, а так же ресурсозатратности непосредственно.

Как будет происходить процесс: Возьмём в качестве примера лыжников. Во время спуска, происходят поступательные движения с его стороны, благодаря, чему вращается вал электродвигателя (передает вращающий и крутящий момент) на конце которого расположена та самая рамка в однородном магнитном поле. Затем, выработанный электрический ток аккумулируется и распределяется потребителям.

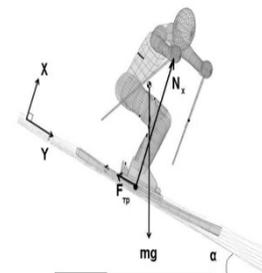


Рис.2

Теперь рассмотрим каждый участок с точки зрения физики. Так как лыжник движется под углом, следовательно, здесь никак не обойтись без механики движения под углом. Здесь нас интересует энергия. В верхней точке возникает потенциальная энергия:  $E_{п} = mgh$ , с движением лыжника вниз, происходит переход энергии,

а именно потенциальная переходит в кинетическую:  $E_{к} = \frac{mv^2}{2}$

Если лыжник движется вниз по наклонной плоскости, то возникает механическая работа:  $A = Fs \cos \alpha$  [2]. Существует теорема, которая связывает эти два вида энергии между собой: "Теорема о кинетической и потенциальной энергии":  $A = \Delta E_{к}, A = - \Delta E_{п}$

Отсюда, был выведен один из фундаментальных законов природы, а именно "Закон сохранения энергии":  $E_{к1} + E_{п1} = E_{к2} + E_{п2}$

В замкнутой, изолированной системе энергия может переходить из одних видов в другие и передаваться от одного тела к другому, но её общее количество остаётся постоянным:  $E = E_{к} + E_{п} = const.$

Во время движения лыжника, возникают поступательные движения лыжника на вал, и поэтому мы рассматриваем физику его движения. Вал (Рис.3), представляет собой твердое тело, которое вращается вокруг неподвижной оси. Тогда отдельные части этого тела будут описывать окружности разных радиусов, центры которых лежат на оси вращения. Перемещения тела за промежуток времени, есть дуга окружности. Так как сечение вала представляет собой окружность, следовательно, и механику движения мы будем рассматривать относительно этого. Во-первых, тело движется по окружности это означает, присутствие угловой скорости  $\omega = \frac{\Delta\varphi}{\Delta t}$ . Во-вторых, наличие угловой скорости,

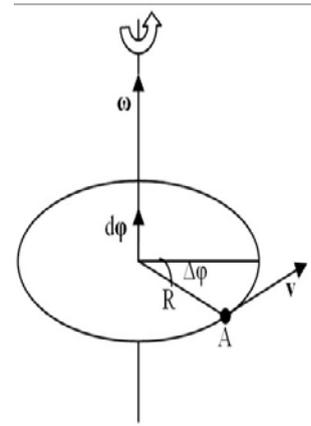


Рис. 3

сразу же говорит нам об угловом ускорении  $\varepsilon = \frac{v^2}{R}$ . Так же помимо ускорения, возникает так называемый момент инерции. Но в нашем случае существует готовая формула момента инерции, которая справедлива для вала(стержня):  $I = \frac{1}{12} ml^2$  [3]. При этом работа равна:  $A = M \sin \alpha$ . Здесь же мы получаем основное уравнение динамики вращательного движения:  $M = I\varepsilon$ . Работа при вращении идёт на увеличение кинетической энергии. Кинетическую энергию вращающегося тела найдём как сумму кинетической энергии его элементов:  $E_k = \frac{I\omega^2}{2}$ .

Для подобных целей используются генераторы, принцип действия которых можно рассмотреть на примере плоской рамки, вращающейся в однородном магнитном поле (Рис.4).

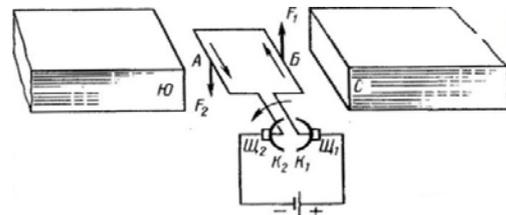


Рис. 4

Рамка вращается в однородном магнитном поле ( $\mathbf{B} = \text{const}$ ) равномерно с угловой скоростью  $\omega = \text{const}$ . Магнитный поток, сцепленный с рамкой площадью  $S$ , в любой момент времени  $t$ , равен ( $\Phi = BS \cos \alpha$ , где  $\alpha = \omega t$ ), угол поворота рамки в момент времени  $t$  (начало отсчета выбрано так, чтобы при  $t = 0$ ,  $\alpha = 0$ ). При вращении рамки в ней будет возникать переменная эдс индукции изменяющаяся со временем по гармоническому закону:  $E_i = E_{\text{max}} \sin(\omega t)$ . При  $\sin \omega t = 1$ ,  $E_i$  максимальна, т.е.  $E_{\text{max}} = BS\omega$  определяет максимальные значения, достигаемые колеблющейся эдс [1]. Таким образом, если в однородном магнитном поле равномерно вращается рамка, то в ней возникает переменная эдс, изменяющаяся по гармоническому закону. Если вращать не один виток, а  $N$  витков, соединенных последовательно, то тем самым увеличивается  $S$  ( $S = NS_1$ ), т.е. в  $N$  раз, увеличивается снимаемое напряжение. Процесс превращения механической энергии в электрическую обратим. Если через рамку, помещенную в магнитное поле, пропускать

электрический ток, то в соответствии с рисунком на нее будет действовать вращающий момент и рамка начнет вращаться.

Таким образом, подводя итоги можно сделать вывод о том, что цель была достигнута. Попытка внедрить идею, увенчалась успехом и с помощью задач она была достигнута. Разработана технология проекта, а так же объяснение всех процессов происходящих в нём с точки зрения фундаментальных законов физики.

#### ***Библиографический список:***

1. Трофимова Т. И. Курс Физики // М.: Высшая школа. 2000. — 542 с.
2. Иродов И. Е. Механика. Основные законы. — М.: Лаборатория базовых знаний, 2001.
3. Тарг С. М. Краткий курс теоретической механики: Учеб. Для ВТУЗов, — 15-е издание. — М.: Вышш. шк., 2006. — 416 с.

***Шкабара В.А., Керечанина Е.Д.***

***ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I» Великолукский филиал***

***г. Великие Луки, РФ***

***студент группы ТС-802***

***к.н., доцент кафедры «Физика»***

***Shkabara-2000@mail.ru***

***kerechanina@rambler.ru***

## **ПРИМЕНЕНИЕ ЛАЗЕРНЫХ УСТАНОВОК В ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

### ***Цели и Задачи***

- Изучить устройство лазера.
- Рассмотреть отрасли, в которых применяются лазерная установка.
- Найти альтернативные способы использования лазерной установки.

Для понимания как работает лазер, нам нужно знать, что такое **ФОТОН**.

Фотон – безмассовая нейтральная частица, неделимая порция электромагнитного излучения, различаемая человеческим глазом как свет. Или по-другому: фотон – это элементарная частица, представляющая собой квант световой волны. Фотон может существовать в вакууме, двигаясь только со скоростью света. Белый свет состоит из спектра световых волн, у каждого цвета радуги своя длина волны, измеряемая в миллионных долях метра (нанометрах). Вынужденное излучение или усиление света изучается квантовой физикой и связано с генерацией новых фотонов в результате воздействия таких же фотонов на определенное вещество. Другими словами,

один фотон попадая на вещество отрывает от него еще один фотон движущийся с той же скоростью и имеющий ту же длину волны. Если отлетающие от вещества (тела) фотоны отражать зеркалом обратно на поверхность этого тела, фотонов становится с каждым разом вдвое больше. И нам остается собрать их в пучок, чтобы придать им направление. Источник фотонов называется – энергией накачки, чаще всего это инфракрасный излучатель (лампа). А устройство, преобразующее энергию накачки в поток излучения, называется лазером. Лазер – то устройство, преобразующее энергию накачки (световую, электрическую, тепловую, химическую и др.) в энергию когерентного, монохроматического, поляризованного и узконаправленного потока излучения.

*Как же вообще создаётся лазерный луч.*

Электроны всех атомов занимают основной энергетический уровень.

Под действием энергии из разрядной трубки электроны перемещаются на более высокие энергетические орбиты

Электроны начинают покидать высокие энергетические орбиты и спускаться к основному уровню. При этом они начинают испускать свет и побуждают к этому остальные электроны. Образуется общий результирующий пучок света с одинаковой длиной волны у каждого источника. Чем больше новых электронов вернется к низким орбитам, тем мощнее свет лазера.

Физической основой работы лазера служит явление вынужденного (индуцированного) излучения. Суть данного явления состоит в том, что возбуждённый атом (или другая квантовая система) способен излучить фотон под действием другого фотона без его поглощения, если энергия последнего равняется разности энергий уровней атома до и после излучения. При этом излучённый фотон когерентен фотону, вызвавшему излучение (является его «точной копией»). Таким образом, происходит усиление света.

*Где же применяются лазерные установки.*

Вообще применение лазера на планете очень обширно. Они используются в медицине, астрономии, очень распространены в военной и инженерной отрасли. За последнее время люди смогли очень сильно продвинуться в использовании лазера. Ибо применений к нему столько, что даже и не счесть. Давайте рассмотрим всего пару из них:

Например, для передачи информации в космос. Ни кто бы никогда не поверил, что с помощью лазера можно измерить расстояние от земли до луны, но во время полётов на Луну пилотируемые и беспилотными аппаратами, на её поверхность было доставлено несколько специальных уголкового отражателей. Затем, с Земли посылали специально сфокусированный лазерный луч. После этого, с помощью специальных устройств, фиксировали возвращения луча, отраженного от отражателей на поверхности Луны. Так же лазер нашёл себе применение в медицинской отрасли. С помощью данного прибора люди могут делать лазерную коррекцию сетчатки глаза, пластические операции, лечить людей с

онкологическими и кожными заболеваниями. Лазеры обширно применяются в строительстве. Можно правильно находить ноль уровень и делать ровный фундамент, класть асфальт, снимать показания для постройки зданий и сооружений.

Данные установки так же служат для: фигурная резка древесных материалов, резание металлов, резка неметаллов и труднообрабатываемых материалов, сварка, маркировка, пробивка отверстий, лазерная закалка, легирование и наплавка, процессы микро обработки, лазерная стерео литография и многое другое.

Теория резьбы высокопрочных металлов.

Интересен тот факт, что по лазер в различных отраслях выполняет ту или иную функцию за счёт своей мощности. Удивительно, что при обработке очень прочных материалов используют не лазер, а гидравлические или же металлические резак. Как же можно добиться такого результата, чтобы лазер смог прожечь, допустим, твёрдый сплав металла.

Для того чтобы лазер смог прожечь металл до 40 мм необходимо 5000 (Вт). Для резьбы более крупных металлов лазеры не предусмотрены.

Если нужно увеличить мощность, то необходим правильный материал для изготовления диода, большой источник энергии и сама установка будет уже занимать достаточно осязаемое пространство.

Лазерный диод для резки металла – полупроводниковый лазер, сконструированный по принципу р-п гомо структурного диода. Полупроводником служит пластина, верхний слой которой создает n-область (отрицательную), нижний – р-область (положительную). Переход р-п сравнительно большой и плоский. Торцы по бокам служат резонаторами. Фотон, который движется перпендикулярно, отражается от торцов несколько раз, только потом сможет выйти. В процессе прохода вдоль торцов создаются новые фотоны, излучение усиливается, начинается генерация луча. В момент выхода он сильно расходится, поэтому собирается линзами. Лазерные диоды для резки металла с большой мощностью (10 микрометров) дополнительно излучают углекислый газ (CO<sub>2</sub>).

При мощности в 5000 (Вт) наш лазер будет употреблять 8333 кВт энергии.

Одна ветряная мельница может за 1 час произвести 1 кВт энергии. То есть, если запустить лазер для резьбы более толстых металлов, при том условии, что наш диод сможет провести через себя такое количество энергии. При металле толщиной в 60 мм мощность лазера должна составлять 7500 Вт – это около 12499,5 кВт энергии, а это на секунду задуматься (если использовать природную энергию) около 520 ветряных месяцев, которые будут заряжать генераторы 24 часа, для того чтобы разрезать металл в 60 мм.

Данный способ использования лазера считается нерентабельным т.к. слишком много затрат. Даже если использовать альтернативную энергию в плане атомной или же лазер будет питать целая сеть из источников энергии, это всё равно слишком затратное для того, чтобы разрезать один кусок

металла. Для выполнения данной идеи требуется более доступный источник энергии, который можно достать при минимальных затратах по ресурсам.

***Библиографический список:***

1. Делоне Н.Б. Взаимодействие лазерного излучения с веществом: курс лекций, Делоне Н.Б., 1989, 281 с.
2. Голубенко Ю.В., Иванов Ю.В. Твердотельные лазеры: Екатеринбург УрГУПС, 2003. – 401 с.
3. Григорьянц А.Г. Основы лазерного термоупрочнения сплавов обработке материалов: Екатеринбург 1998 г. 663 с.
4. Грибковский В.П. Полупроводниковые лазеры : Киров, 1988 г., 304 с.

*Абабков Д., Белкова Н. Н.*

***ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I» Великолукский филиал  
г. Великие Луки, РФ  
студент группы 14-СЖД  
старший преподаватель***

**РЕНТГЕНОВСКИЕ ЛУЧИ. ИСТОРИЯ ОТКРЫТИЯ.  
ПРИМЕНЕНИЕ.**

Основной целью работы является изучение одного из важнейших видов электромагнитных волн, окружающих человека – рентгеновского излучения.

Рентгеновское излучение – это диагностический метод исследования человеческого организма, который был открыт абсолютно случайно. Открытие рентгеновских лучей произошло 8 ноября 1895 года. В тот день Вильгельм Рентген (немецкий физик) допоздна работал в своей лаборатории. Уже собираясь уходить, он затушил лампу и вдруг в темноте увидел легкое зеленоватое свечение. Светилось вещество в баночке, стоящей на столе. Рентген увидел, что забыл отключить один прибор – электронную вакуумную трубку. Он отключил трубку – свечение исчезло, снова включил – появилось. Самым удивительным было то, что прибор стоял в одном углу лаборатории, а баночка со светящимся веществом – в другом. Значит, решил ученый, от прибора исходит какое-то неизвестное излучение.

Различают следующие виды рентгеновского излучения:

- с широким спектром – возникает при масштабном рассеивании потоков электромагнитных волн, которые образуют пики и линии неправильной формы (чаще всего встречается в условиях неконтролируемых физических процессов между электронами и поверхностью анода);

- с узким спектром – это целенаправленный поток электромагнитных волн с положительно заряженными частицами – фотонами, которые

используются в медицине для определения патологических состояний отдельных участков тела и внутренних органов.

Основные свойства рентгеновских лучей:

Высокая проникающая способность – способны проникать через определенные среды. Рентгеновские лучи лучше всего проникают через газообразные среды (легочная ткань), плохо проникают через вещества с высокой электронной плотностью и большой атомной массой (в человеке – кости).

Флюоресценция – свечение. При этом энергия рентгеновского излучения переходит в энергию видимого света. В настоящее время принцип флюоресценции лежит в основе устройства усиливающих экранов, предназначенных для дополнительного засвечивания рентгеновской пленки. Это позволяет снизить лучевую нагрузку на организм исследуемого пациента.

Фотохимическое – способность индуцировать различные химические реакции.

Ионизирующая способность – под действием рентгеновских лучей происходит ионизация атомов (разложение нейтральных молекул на положительные и отрицательные ионы, составляющие ионную пару). Биологическое – повреждение клеток. Большей частью оно обусловлено ионизацией биологически значимых структур (ДНК, РНК, молекул белков, аминокислот, воды). Положительные биологические эффекты – противоопухолевое, противовоспалительное.

Рентгеновские лучи впервые нашли свое применение в медицине сто лет назад; сегодня миллионы рентгеновских снимков проводятся каждый год по всему миру. Они являются одним из самых полезных инструментов в медицинской науке для диагностики и лечения. Кости и зубы, сделанные в основном из кальция, очень твердые и не позволяют рентгенам проходить через них. Однако наша кожа и мышцы состоят из мягких тканей, состоящих из органических материалов, таких как углерод, водород, кислород и т. Д., Каждый из которых имеет более низкий атомный номер, что означает, что рентгеновским лучам легче их обойти. Вот почему, глядя на рентгеновский снимок, он выглядит как тени различных вещей внутри вашего тела, но на самом деле это очень полезно в медицинской диагностике. Рентген может обнаружить переломы костей, опухоли в клетках и определенные заболевания легких, такие как эмфизема и туберкулез.

Так же рентгеновское излучение получило широкое применение в науке и технике:

Выявление дефектов в изделиях (рульсах, сварочных швах и т. д.) – рентгеновская дефектоскопия.

В материаловедении, кристаллографии, химии и биологии рентгеновские лучи используются для выявления структуры вещества на атомном уровне при помощи дифракционного рассеяния рентгеновского излучения – рентгеноструктурный анализ.

В аэропортах активно применяются рентгентелевизионные интроскопы, позволяющие просматривать содержимое ручной клади и багажа в целях визуального обнаружения предметов, представляющих опасность.

Рентгенотерапия — раздел лучевой терапии, охватывающий теорию и практику лечебного применения рентгеновских лучей, генерируемых при напряжении на рентгеновской трубке 20—60 кВ и кожно-фокусном расстоянии 3—7 см – короткодистанционная рентгенотерапия или при напряжении 180—400 кВ и кожно-фокусном расстоянии 30—150 см - дистанционная рентгенотерапия.

Открытое в 1895 в В. Рентгеном излучение, как уже отмечалось, получило широкое распространение как в науке, так и в технике. Но, на мой взгляд, самым важным, является его применение в медицинской науке для диагностики и лечения.

### ***Библиографический список:***

1. New-Science.ru <https://new-science.ru/chto-takoe-rentgenovskie-luchi/>

2. Б. М. Яворский, А. А. Детлаф. Справочник по Физике. М. Наука. Физматлит 2000г.

3. Элементарный учебник физики: Учебное пособие, в трёх томах/од редакцией Г. С. Лансберга. Т III. Колебания и волны. Оптика. Атомная и ядерная физика. М. Наука 1986.

4. Л. Э. Генделштейн, Ю.И Дик. Физика 11 класс, М. Мнемозина, 2013.

***Баранова Д. А., Гончаров Д. А.***

***ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей  
сообщения Императора Александра I» Великолукский филиал***

***г. Великие Луки, РФ***

***студент группы 14-СЖД***

***преподаватель***

### **QR-КОД**

#### **Актуальность**

Актуальность нашей работы состоит в том, что туристическое направление города Великие Луки не особо развито. Для развития туризма в нашем городе, помимо имеющихся достопримечательностей, праздников и т. д., было бы здорово внедрить специальные панели с QR-кодом для выведения теоретических сведений о событии, памятнике и т.д. , а так же для просмотра разных праздников и достопримечательностей не в сезон, когда люди других национальностей или же, когда жители города Великие Луки, находящиеся на отдыхе или за пределами города, смогли бы увидеть и грубо говоря «побывать» на том или ином событии. Наша задумка состоит в том, что мы хотим с помощью современных технологий кода обозначить места

культурного наследия для того, чтобы гости нашего города смогли узнать историю этого памятника.

Мы считаем, что эта идея придёт кстати и, возможно, даже найдёт свой отклик в других научных конференциях.

### **Введение**

Ответить на вопрос, что такое QR-код довольно просто. Первые две буквы расшифровываются, как слова «quick response» и в переводе с английского означают «быстрый отклик». Не смотря на то, что с момента создания прошло больше двадцати лет назад, популярным он стал лишь после широкого распространения планшетов и смартфонов.

В этот код можно «спрятать» самую разную информацию, состоящую из символов, цифр, спецсимволов. Закодировать можно что угодно: адрес сайта, электронную визитку, номера телефонов, координаты местоположения и т. д. Один QR-код может содержать:

- 7089 цифр;
- 4296 букв и цифр латиницей;
- 1817 иероглифов;
- 2953 байт двоичного кода (порядком это около 2953 букв кириллицей в кодировке windows-1251).

QR-код может быть выполнен не только в черно-белом цвете, главное, чтобы между темными и светлыми участками был четко выраженный контраст.

QR-коды всегда выполнены в форме квадрата. Матрица с замысловатым смыслом является «сердцем» кода, а квадраты и черные линии содержат информацию, хранящуюся в модулях. Количество модулей напрямую связано с объемом данных для хранения.

В настоящее время QR-код также широко распространён в странах Азии, постепенно развивается в Европе и Северной Америке. Наибольшее признание он получил среди пользователей мобильной связи — установив программу-распознаватель, пользователь может моментально заносить в свой телефон текстовую информацию, добавлять контакты в адресную книгу, переходить по web-ссылкам, отправлять SMS-сообщения и т. д.

Как показало исследование, проведённое компанией comScore в 2011 году, 20 млн жителей США использовали мобильные телефоны для сканирования QR-кодов.

Размещение QR-кодов на исторических и культурных объектах, произведениях искусства и даже рядом с природными достопримечательностями – один из самых популярных способов их использования в туристической сфере. Сегодня матричные коды, информация в которых способна заменить рассказ экскурсовода, часто можно встретить на улицах и в музеях. На территории СНГ опробовать такие таблички можно в Москве, Санкт-Петербурге, Самаре, Челябинске, Львове, Ереване и многих других городах.

**Google-mapping** пишут, что использование QR-кодов, расположенных на городских достопримечательностях, и отсылающих пользователей на Google-карты места, либо рассказывающих о самом месте и указывающих на местоположение объекта, было успешно использовано в Украине, Львове. Мы считаем, что очень удобно для туристов, которые не знают кириллицы.

**Китай.** В Китае технология стала популярной вместе с появлением мессенджера WeChat. У каждого пользователя соцсети есть уникальный QR-код, а в приложение встроена программа-сканер. Владельцы аккаунта используют QR-коды для размещения в рекламе, поиска информации, обмена контактами, авторизации и регистрации в сервисах, подключения к Wi-Fi в публичных местах — почти для любых действий.

Внутренняя платежная система соцсети WeChat Pay — один из самых популярных финансовых инструментов в Китае, где все транзакции происходят с помощью QR. Через систему пользователи совершают платежи и переводы на сумму около 2 млрд долларов ежегодно. Это примерно треть всех мобильных платежей в стране.

WeChat стал мощным инструментом маркетинга и монетизации для компаний: у каждого бренда в соцсети появилась своя публичная страница с индивидуальным QR-кодом. Жители быстро привыкли к технологии внутри экосистемы мессенджера — теперь QR-код в стране используют повсеместно.

Есть предположения, что на кладбищах Пекина скоро будут находиться коды, при сканировании которых у пользователя будет показана информация об усопших.

**США и Европа.** Starbucks одной из первых заметила перспективную технологию и разработала на её основе программу лояльности. Компания разместила QR-коды в журналах, буклетах и на рекламных щитах. Пользователи могли отсканировать код и получить ссылку. Она вела на официальный сайт компании, где можно было узнать о ближайших кофейнях, оценить кофе, получить скидку или посмотреть видео о типах обжарки кофе.

Одним из пионеров направления стал PayPal: в 2015 году он приобрел сервис, который помогал совершать оплату с помощью QR-кодов. Чуть позже сообщество крупнейших предприятий розничной торговли США — Walmart, Best Buy, Kmart и 7-Eleven и другие — разработали собственную систему платежей с помощью QR-кодов.

Технологию активно развивали и западные соцсети. Например, Instagram запустил сервис Nametag — карточки, похожие на QR-код, работающие по тому же принципу. Владелец любого профиля мог создать такую карточку для быстрого перехода на страницу.

Затем QR начали использовать и в розничной торговле. Например, компании UGG и Sennheiser разработали возможность проверки оригинальности товара по QR-коду, который размещали внутри упаковки.

При сканировании покупатель получал информацию о покупке и определял подлинность товара.

**Россия.** В России QR-коды переживают вторую волну популярности. Сначала они пришлись по душе только маркетологам и тем, кто увлекается технологиями. Их начали применять в рекламных кампаниях или в партизанском маркетинге, чтобы оставлять скрытые сообщения.

Первая волна популярности быстро спала, потому что отсутствовали релевантные клиентские сценарии. QR-код считался устаревшим до того, как пришло понимание, что в нём можно хранить большие объёмы информации. Например, реквизиты счетов на оплату коммунальных услуг, штрафов и другое.

Технология быстро нашла применение в российских музеях — QR-код позволил вместить полную информацию об экспонатах. Посетителям не нужно искать историю картин или скульптур в интернете или покупать бумажный гид по музею.

Потребительские предпочтения сформировали запрос на использование технологии повсеместно. Многие российские банки и поставщики поняли, что клиентам удобно использовать коды при совершении операций, и начали внедрять функцию оплаты по QR в своих мобильных приложениях.

В ноябре 2019 года один из крупнейших банков страны – ВТБ – запустил оплату по QR в своём мобильном приложении. За первые недели работы сервиса клиенты совершили с помощью QR-кодов треть всех платежей за коммунальные услуги.

Востребованность QR для оплаты покупок — результат популяризации безналичных платежей и появления таких сценариев оплаты, где неудобно, сложно или просто невозможно использовать карту. Например, в перспективе его использование открывает широкие возможности для покупок через приложение на телевизоре, игровые консоли или для сбора пожертвований.

### **История**

QR-код разработан и представлен японской компанией Denso-Wave в 1994 году. Огромная популярность штрихкодов в Японии привела к тому, что объём информации, зашифрованной в них, вскоре перестал устраивать промышленность. Японцы начали экспериментировать с новыми современными способами кодирования небольших объёмов информации в графической картинке.

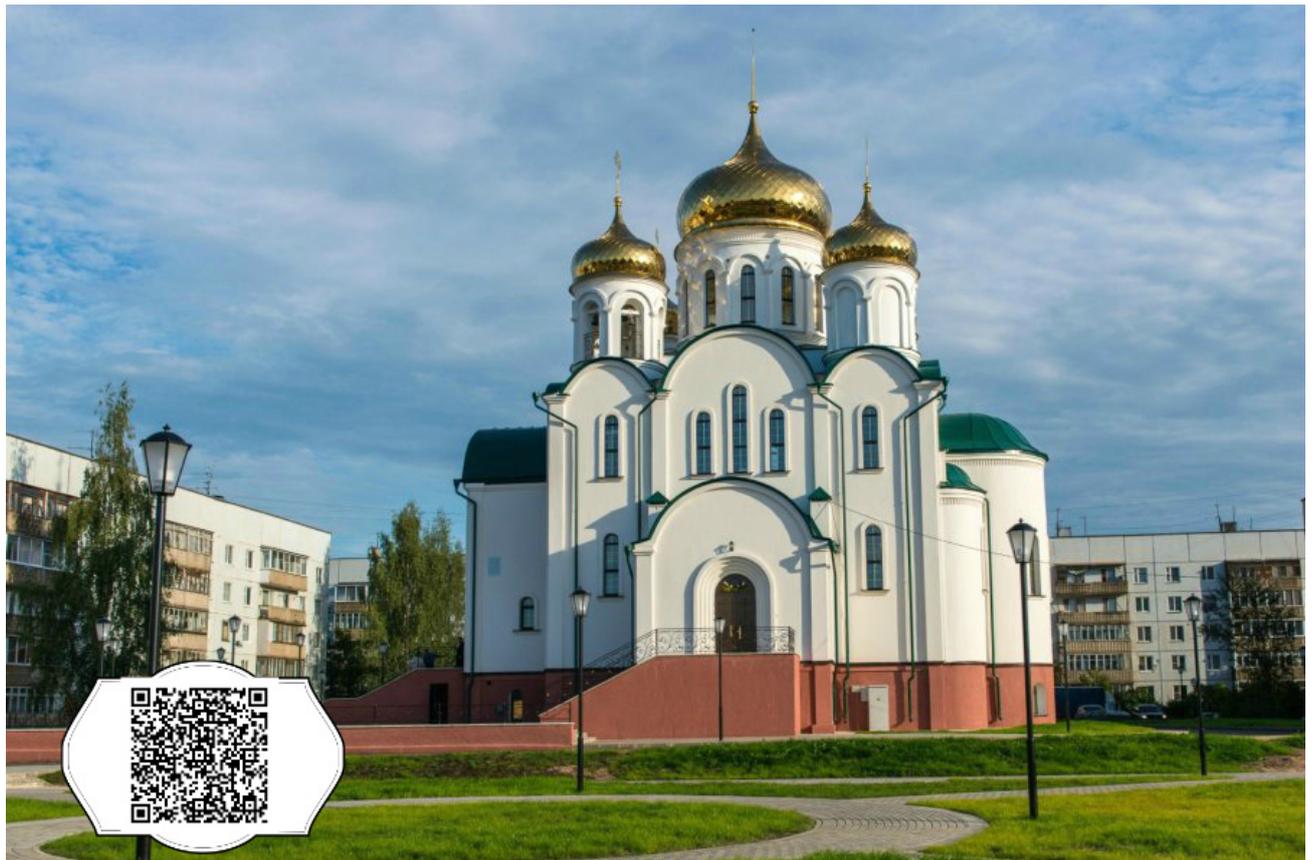
В отличие от старого штрихкода, который сканируют тонким лучом, QR-код определяется датчиком или камерой как двумерное изображение. Три квадрата в углах изображения и меньшие синхронизирующие квадратики по всему коду позволяют нормализовать размер изображения и его ориентацию, а также угол, под которым датчик расположен к поверхности изображения. Точки переводятся в двоичные числа с проверкой по контрольной сумме.

Основное достоинство QR-кода — это лёгкое распознавание сканирующим оборудованием, что даёт возможность использования в торговле, производстве, логистике. Спецификация QR-кода не описывает формат данных. Наиболее популярные программы просмотра QR-кодов поддерживают такие форматы данных: URL, закладка в браузере, Email (с темой письма), SMS на номер (с темой), MeCard, vCard, географические координаты. Также некоторые программы могут распознавать файлы GIF, JPG, PNG или MID меньше 4 КБ и зашифрованный текст, но эти форматы не получили популярности.

## Приложение









***Библиографический список:***

1. [https://www.tripadvisor.ru/Attractions-g777984-Activities-c47-Velikiye\\_Luki\\_Pskov\\_Oblast\\_Northwestern\\_District.html](https://www.tripadvisor.ru/Attractions-g777984-Activities-c47-Velikiye_Luki_Pskov_Oblast_Northwestern_District.html)
2. <http://qrcoder.ru/>
3. <https://ru.wikipedia.org/wiki/QR-код>
4. <http://qr-pr.ru/primenenie-qr-kodov/turizm/>
5. <http://www.lookatme.ru/flow/posts/internet/117583-20-sposobov-ispolzovaniya-qr-kodov>
6. <https://vc.ru/marketing/98263-evolyuciya-qr-koda>
7. <https://zen.yandex.ru/media/propromotion/chto-takoe-qrkod-chto-s-nim-mojno-delat-5d778beb5ba2b500ad95115a>

***Веселов П.Е., Дехтярева Н.Х***  
***ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей***  
***сообщения Императора Александра I» Великолукский филиал***  
***г. Великие Луки, РФ***  
***студент группы 12 - ТПС***  
***преподаватель***

## НАША ГАЛАКТИКА

### Введение

**Галактика** — гравитационно-связанная система из звёзд и звёздных скоплений, межзвёздного газа и пыли, и тёмной материи. Все объекты в составе галактики участвуют в движении относительно общего центра масс.

**Млечный Путь** — наша, в которой находится Солнечная система, в которой находится планета Земля, на которой живут люди.

Наша галактика является загадкой для многих из нас. Конечно, всем известно, много фактов о ней, но я могу гарантировать вам, что есть еще куча загадок, найти ответы на которые еще только предстоит.

Сегодня, когда мы имеем высокоточные приборы наблюдения и знаем, что эта полоса является галактикой, в которой находится наша солнечная система. Называется она Млечный путь. Так как мы расположены внутри него или точнее на его периферии, то определить форму Галактики довольно сложно. Тем не менее, считается, что наша галактика похожа на Галактику Андромеды и имеет форму спирали с перемычкой. До 2005 года считалось, что наша галактика является просто спиральной, но наблюдения космического телескопа им. Спитцера подтвердили наличие перемычки.

### ОТКРЫТИЕ ГАЛАКТИКИ

Звездная астрономия, т.е. раздел астрономии, изучающий строение звездных систем, возникла сравнительно недавно, всего два века назад. Раньше она не могла возникнуть, так как оптические средства исследования Вселенной были еще крайне несовершенны. Правда, высказывались разные умозрительные идеи о строении звездного мира, подчас гениальные. Так, древнегреческий философ Демокрит (460—370 г. до н.э.) считал Млечный Путь скопищем слабосветящихся звезд. Немецкий ученый XVIII Иоганн Ламберт (1728—1777) полагал, что звездный мир имеет ступенчатое, иерархическое строение: меньшие системы звезд образуют большие, те, в свою очередь, еще большие и т. д., наподобие известной игрушечной «матрешки». И эта «лестница систем», по Ламберту, не имеет конца, т. е. подобная «структурная» Вселенная бесконечна. Но, увы, все такие идеи не подкреплялись фактами, и звездная астрономия как наука зародилась лишь в трудах Вильяма Гершеля (1738—1822), великого наблюдателя и исследователя звездной Вселенной.

За свою долгую жизнь он отшлифовал для телескопов около 430 телескопических зеркал, и среди них громадное зеркало диаметром 122 см и фокусным расстоянием 12 м. Гершелю стало доступно огромное множество очень слабых звезд, что сразу расширило горизонты познания. Удалось выйти в глубины звездного мира.

Еще в 683 г. н.э. китайский астроном И. Синь измерил координаты 28 звезд и заметил их изменения по сравнению с более древними

определениями. Это заставило его высказать догадку о собственном движении звезд в пространстве. В 1718 г. Эдмунд Галлей на основании наблюдений Сириуса, Альдебарана и Арктура подтвердил эту гипотезу. К концу XVIII в. стали известны собственные движения всего 13 звезд. Но даже по таким крайне бедным данным Гершелю удалось обнаружить движение нашего Солнца в пространстве.

Идея метода Гершеля проста. Когда идешь по густому лесу, кажется, что деревья впереди расступаются, а сзади, наоборот, сходятся. Так и на небе — в той его части, куда летит Солнце вместе с Солнечной системой (созвездие Геркулеса), звезды будут казаться «разбегающимися» в стороны от апекса — точки неба, куда направлен вектор скорости Солнца. Наоборот, в противоположной точке неба звезды должны казаться сходящимися. Эти эффекты и были выявлены Гершелем, но из-за скудости данных скорость движения Солнца он определил неточно.

Гершель открыл множества двойных, тройных и вообще кратных звезд и обнаружил в них движение компонентов. Это доказывало, что кратные звезды - физические системы, подчиняющиеся закону тяготения. Но главная заслуга Вильяма Гершеля состоит в его исследовании общего строения звездного мира.

Задача была трудной. В тот момент ни до одной из звезд не было известно расстояние. Пришлось поэтому ввести ряд упрощающих предположений. Так, Гершель предположил, что все звезды распределены в пространстве равномерно. Там же, где наблюдаются сгущения звезд, в том направлении звездная система имеет большую протяженность. Пришлось также предположить, что все звезды излучают одинаковое количество света, а их видимая звездная величина зависит только от расстояния. И, наконец, мировое пространство Гершель считал абсолютно прозрачным. Все эти три допущения были, как мы теперь знаем, ошибочными, но ничего лучшего во времена Гершеля придумать было невозможно. На звездном небе Гершель выделил 1083 площадки и на каждой из них подсчитывал число звезд данной звездной величины. Предположив затем, что самые яркие звезды наиболее близки к Земле, Гершель принял их расстояние от Земли за единицу и в этих относительных масштабах построил схему нашей звездной системы. При этом Гершель полагал, что его телескопы позволяют видеть самые далекие звезды Галактики.

Схема строения Галактики по Гершелю была, конечно, далекой от действительности. Получалось, что поперечник Галактики равен 5800 св. годам, а ее толщина 1100 св. годам, причем Солнечная система находится недалеко от галактического центра. Хотя в этой работе действительные размеры нашей звездной системы уменьшены по крайней мере в 15 раз и положение Солнца оценено неверно, не следует преуменьшать значение открытия Гершеля. Именно он впервые опытным путем доказал структурность звездной Вселенной, опровергнув популярные в ту пору взгляды о равномерном распределении звезд в бесконечном пространстве.

Следующий, весьма важный вклад в изучение Галактики внесли русские ученые. Воспитанник Дерптского (Тартуского) университета Василий Яковлевич Струве был первым астрономом, который в 1837 г. измерил расстояние до звезд. По его измерениям расстояние до Веги равно 26 св. годам, что весьма близко к современным результатам. Независимо от Струве в 1838г. Ф. Бессель (1784— 1846) измерил расстояние до звезды 61 Лебеда (11,1 св. лет), а затем Т Гендерсону (1798— 1844) в 1839г. удалось отыскать самую близкую к нам звезду Альфу Центавра (4,3 св. года). Позднее расстояния до целого ряда звезд были измерены Пулковской обсерватории Х. Петерсом (1806—1880).

Как тогда писали, «лот, закинутый в глубину мироздания, достал дно». Стали известны масштабы звездных расстояний. Нужно было продолжить работы Гершеля на более высоком уровне знаний. Этим и занялся В.Я. Струве.

Теоретически подсчитав, сколько звезд должны быть видимы в телескопы Гершеля и сколько он видел на самом деле, В. Я Струве пришел к фундаментальному открытию. Межзвездное пространство наполнено веществом, поглощающим свет звезд. Без учета этого межзвездного поглощения выяснить строение Галактики невозможно. Кстати оказать, оценка величины поглощения света, подсчитанная Струве, близка к современным оценкам.

В отличие от Гершеля, Струве не считал светимость звезд одинаковой. Но звезд с известным до них расстоянием было еще очень мало, и поэтому учесть светимость звезд Струве мог только приближенно.

В 1847 г вышел в свет обобщающий труд В.Я. Струве «Этюды звездной астрономии». В нем автор приходит к выводу, что сгущение звезд в плоскости Млечного Пути — реальное явление, и, следовательно, Галактика должна иметь форму плоского диска. По исследованиям Струве, Солнце расположено не в центре Галактики, а на значительном расстоянии от него. Размеры Галактики (с учетом поглощения света) получились большими, чем полагал Гершель. Границы нашей звездной система оказались недоступными для зондирования, и поэтому оценить параметры Галактики в целом В. Я Струве не смог.

В середине прошлого века некоторые астрономы предполагали, что в центре Галактики находится исполинское «центральное Солнце», заставляющее своим тяготением все звезды двигаться вокруг себя. Профессор Казанского университета М.А. Ковальский (1821—1884) доказал, что существование «центрального Солнца" вовсе не обязательно и звезды Галактики могут двигаться вокруг динамического центра, т.е. геометрической точки, являющейся центром тяжести всей звездной системы. Формулы Ковальского позволили по собственным движениям звезд найти направление на центр Галактики.

В 1927 г. голландский астроном Ян Оорт окончательно доказал, что все звезды Галактики обращаются вокруг ее центра. При этом Галактика в

целом не вращается как твердое тело. Во внутренних областях Галактики (примерно до Солнца) угловые скорости звезд почти одинаковы. Однако далее к краям Галактики они постепенно убывают, но несколько медленнее, чем положено по третьему закону Кеплера. Орбитальная скорость Солнца составляет 250 км/с, причем Солнце завершает полный оборот вокруг центра Галактики примерно за 200 млн. лет.

Только в 1934 г. были уверенно определены следующие параметры нашей звездной системы: расстояние от Солнца до центра – 32 000 св. лет; диаметр Галактики 100 000 св. лет; толщина галактического «диска» 10 000 св. лет; масса 165 млрд. солнечных масс.

### **СТРОЕНИЕ ГАЛАКТИКИ И ЕЕ ВРАЩЕНИЕ**

Одним из самых примечательных объектов звездного неба является Млечный Путь. Древние греки называли его *galaxias*, т.е. молочный круг. Уже первые наблюдения в телескоп, проведенные Галилеем, показали, что Млечный Путь – это скопление очень далеких и слабых звезд.

Южная часть Млечного Пути. В начале XX века стало очевидным, что почти все видимое вещество во Вселенной сосредоточено в гигантских звездно-газовых островах с характерным размером от нескольких килопарсеков до нескольких десятков килопарсек (1 килопарсек = 1000 парсек  $\sim 3 \cdot 10^3$  световых лет  $\sim 3 \cdot 10^{19}$  м). Солнце вместе с окружающими его звездами также входит в состав спиральной галактики, всегда обозначаемой с заглавной буквы: Галактика. Когда мы говорим о Солнце, как об объекте Солнечной системы, мы тоже пишем его с большой буквы.

В Галактике различают три главные части — диск, гало и корону. Центральное сгущение диска называется балджем. В диске сосредоточены звезды, порождающие явление Млечного Пути. Здесь же присутствуют многочисленные облака пыли и газа. Диаметр диска близок к 100 000 св. годам, наибольший и наименьший поперечники балджа соответственно близки к 20 000 и 30 000 св. лет.

Гало по форме напоминает слегка сплюснутый эллипсоид с наибольшим диаметром, немного превосходящим поперечник диска. Эту часть нашей звездной системы населяют главным образом старые и слабосветящиеся звезды, а газ и пыль там практически отсутствуют. Масса гало и диска примерно одинакова. Обе эти части Галактики погружены в огромную сферическую корону, диаметр которой в 5—10 раз больше диаметра диска. Возможно, что корона содержит главную массу Галактики в форме невидимого пока вещества («скрытой массы»). По некоторым оценкам эта «скрытая масса» примерно раз в 10 больше массы всех обычных звезд Галактики, сосредоточенных в диске и гало.

Расположение Солнца в нашей Галактике довольно неудачное для изучения этой системы как целого: мы находимся вблизи плоскости звездного диска, и с Земли сложно выявить структуру Галактики. К тому же, в области, где расположено Солнце, довольно много межзвездного вещества, поглощающего свет и делающего звездный диск почти непрозрачным для

видимого света в некоторых направлениях, особенно в направлении ее ядра. Поэтому исследования других галактик играют громадную роль в понимании природы нашей Галактики. Галактика представляет собой сложную звездную систему, состоящую из множества разнообразных объектов, которые находятся между собой в определенной взаимосвязи. Масса Галактики оценивается в 200 миллиардов ( $2 \cdot 10^{11}$ ) масс Солнца, но только два миллиарда звезд ( $2 \cdot 10^9$ ) доступно наблюдениям. Распределение звезд в Галактике имеет две ярко выраженные особенности: во-первых, очень высокая концентрация звезд в галактической плоскости, и во-вторых, большая концентрация в центре Галактики. Так, если в окрестностях Солнца, в диске, одна звезда приходится на 16 кубических парсеков, то в центре Галактики в одном кубическом парсеке находится 10 000 звезд. В плоскости Галактики помимо повышенной концентрации звезд наблюдается также повышенная концентрация пыли и газа.

Центр Галактики находится в созвездии Стрельца в направлении на  $\alpha = 17^{\text{ч}} 46,1^{\text{мин}}$ .  $\delta = -28^{\circ}51'$ . Галактика состоит из диска, гало и короны. Центральная, наиболее компактная область Галактики называется ядром. В ядре высокая концентрация звезд: в каждом кубическом парсеке находятся тысячи звезд. Если бы мы жили на планете около звезды, находящейся вблизи ядра Галактики, то на небе были бы видны десятки звезд, по яркости сопоставимых с Луной. В центре Галактики предполагается существование массивной черной дыры. В кольцевой области галактического диска (3–7 кпк) сосредоточено почти все молекулярное вещество межзвездной среды; там находится наибольшее количество пульсаров, остатков сверхновых и источников инфракрасного излучения. Видимое излучение центральных областей Галактики полностью скрыто от нас мощными слоями поглощающей материи.

Вид на Млечный Путь с воображаемой планеты, обращающейся вокруг звезды галактического гало над звездным диском. Галактика содержит две основных подсистемы (два компонента), вложенные одна в другую и гравитационно-связанные друг с другом. Первая называется сферической – гало, ее звезды концентрируются к центру галактики, а плотность вещества, высокая в центре галактики, довольно быстро падает с удалением от него. Центральная, наиболее плотная часть гало в пределах нескольких тысяч световых лет от центра Галактики называется балдж. Вторая подсистема – это массивный звездный диск. Он представляет собой как бы две сложенные краями тарелки. В диске концентрация звезд значительно больше, чем в гало. Звезды внутри диска движутся по круговым траекториям вокруг центра Галактики. В звездном диске между спиральными рукавами расположено Солнце. Звезды галактического диска были названы населением I типа, звезды гало – населением II типа. К диску, плоской составляющей Галактики, относятся звезды ранних спектральных классов O и B, звезды рассеянных скоплений, темные пылевые туманности. Гало, наоборот, составляют объекты, возникшие на ранних стадиях эволюции Галактики: звезды

шаровых скоплений, звезды типа Лиры. Звезды плоской составляющей по сравнению со звездами сферической составляющей отличаются большим содержанием тяжелых элементов. Возраст населения сферической составляющей превышает 12 миллиардов лет. Его обычно принимают за возраст самой Галактики. По сравнению с гало диск вращается заметно быстрее. Скорость вращения диска не одинакова на различных расстояниях от центра. Масса диска оценивается в 150 миллиардов  $M_{\odot}$ . В диске находятся спиральные ветви (рукава). Молодые звезды и очаги звездообразования расположены, в основном, вдоль рукавов. Диск и окружающее его гало погружены в корону. В настоящее время считают, что размеры короны Галактики в 10 раз больше, чем размеры диска. Вращение Галактики происходит по часовой стрелке, если смотреть на Галактику со стороны ее северного полюса, находящегося в созвездии Волосы Вероники. Угловая скорость вращения зависит от расстояния от центра и убывает по мере удаления от центра.

Солнце движется со скоростью около 220 км/с вокруг центра Галактики и делает полный оборот вокруг центра за 220 миллионов лет. За время своего существования Солнце облетело Галактику примерно 30 раз. Звезды гало быстро движутся по всевозможным направлениям, так что среднее различие между скоростями пространственно близких звезд – дисперсия скоростей – составляет для них сотни километров в секунду. Звезды диска – это значительно более «холодная» система, зато с более быстрым вращением. Однако самая низкая динамическая температура у совокупности газовых облаков в диске галактики и у молодых звезд, которые из этих облаков образуются и поэтому сохраняют те же особенности движения. Их дисперсия скоростей в большинстве наблюдаемых галактик близка к 10 км/с, что в 15–30 раз меньше, чем скорость вращения вокруг центра.

По одной из гипотез светящуюся материю нашей Галактики окружает неизлучающее вещество, названное темным гало. Анализ вращения показал, что Галактике помимо гало, балджа и диска, вместе с находящимся в них наблюдаемым газом, есть большие массы несветящегося вещества, названного скрытой массой или темным гало. Масса Галактики с учетом скрытой массы оценивается примерно в  $2 \cdot 10^{12}$  масс Солнца. По одной из гипотез часть скрытой массы может заключаться в коричневых карликах, в телах, занимающих промежуточное положение между звездами и планетами, в плотных и холодных молекулярных облачках, которые имеют низкую температуру, малый размер и недоступны для обычных наблюдений. Скрытая масса может также находиться в давно проэволюционировавших и «погасших» звездах. По другой гипотезе пустое пространство (вакуум) обладает такими свойствами, что вносит свой вклад в полную плотность материи. Также предполагают, что нейтрино имеют ненулевую массу покоя и заполняют периферию Галактики. Скрытая масса существует не только в нашей Галактике. Так, в середине восьмидесятых годов было установлено,

что Местная группа галактик движется со скоростью более 600 км/с в сторону большого сверхскопления галактик. Эта скорость слишком велика, чтобы ее можно было объяснить гравитационным действием наблюдаемых галактик. Она свидетельствует о присутствии скрытой массы между галактиками. Другое доказательство скрытой массы – эффект гравитационного линзирования. Природа скрытой массы в галактиках остается неясной. Природа сама придумала для астрофизиков гигантский всеволновой космический телескоп, основанный на эффекте гравитационного линзирования. Это явление, основанное на общей теории относительности, было теоретически предсказано в тридцатые годы XX века.

**Эффект гравитационной линзы.** Если на пути света от далекого источника (скажем, квазара) до нас есть какой-либо массивный объект (например, галактика), то лучи света в ее поле тяготения будут искривляться, и галактика выступит в роли гравитационной линзы. Результат, в частности, может заключаться в появлении кратного (двойного, тройного и т.д.) изображения одного и того же квазара. Первая гравитационная линза была открыта в 1979 г. Это был квазар QSO 0957+561 А и В; для него расстояние между двумя изображениями составляет 6 угловых секунд. Сейчас известно 25 гравитационных линз. Минимальное расстояние между компонентами 0,77 "максимальное 7".

Скопление галактик как гравитационная линза. Желтым отмечены галактики, входящие в скопление, голубым – несколько изображений одной и той же галактики, находящейся за скоплением. Среди гравитационных линз встречаются образования различной формы, а самыми эффектными выглядят кресты и кольца Эйнштейна.

### **Многообразие галактик**

Галактики – это большие звездные системы, в которых звезды связаны друг с другом силами гравитации. Существуют галактики, включающие триллионы звезд. Наша Галактика – Млечный Путь – также достаточно велика: ее масса равняется приблизительно двумстам миллиардам масс Солнца. Самые маленькие галактики содержат в миллион раз меньше звезд. Абсолютная звездная величина самых ярких сверхгигантских галактик  $M = -24$ , у карликовых галактик  $M = -15$ , самые слабые из карликовых галактик имеют абсолютную звездную величину  $M = -6$ . У туманности Андромеды абсолютная звездная величина  $M = -20,3$ , у нашей Галактики  $M = -19$ .

Расстояние до галактики можно определить следующими способами: методом цефеид; методом новых и сверхновых звезд. Метод основан на наблюдении видимой звездной величины новой или сверхновой звезды и сравнении с абсолютными величинами. Для новой звезды, у которой блеск уменьшился на  $3m$  за 12 дней,  $M = -9$ , для сверхновой I типа  $M = -19$ , для сверхновой II типа  $M = -16$ ; методом сравнения областей ионизированного водорода H II.

Предполагают, что современные галактики образуются в результате слияния и объединения своеобразных строительных блоков из звезд, газа и

пыли. По одной из гипотез галактики образуются слиянием таких блоков из VCG-галактик, из гигантских сверхскоплений, меньших по количеству звезд и размерам, чем обычные галактики, но больших, чем обычные скопления. Космическим телескопом им. Хаббла обнаружены большие концентрации таких галактик на далеких расстояниях (т.е. в ранней Вселенной, через 1—3 миллиарда лет после Большого Взрыва). Спектральные наблюдения на десятиметровом телескопе им. Кека на Гавайских островах также позволили доказать, что галактики формируются из более мелких скоплений (блоков). В 1784 году французский астроном Шарль Мессье составил первый каталог из 108 туманных объектов, доступных для наблюдений на инструментах того времени. Только 11 объектов из этого каталога оказались газовыми туманностями, остальные – шаровыми и рассеянными скоплениями и галактиками. И тем не менее только в двадцатых годах XX века американский астроном Эдвин Хаббл, наблюдая за цефеидами в туманности Андромеды, пришел к выводу, что она внегалактический объект, и доказал существование галактик.

### **МЕЖЗВЕЗДНОЕ ВЕЩЕСТВО И ТУМАННОСТИ**

Помимо рассеянных звездных скоплений хорошо изучен еще один тип группировок молодых звезд – звездные ассоциации. Их начали изучать в двадцатых годах XX века. OB-ассоциации имеют протяженность от 15 до 300 пк и содержат от нескольких десятков до нескольких сотен горячих голубых гигантов и сверхгигантов. Поскольку гиганты ранних спектральных классов быстро проходят путь эволюции, то все звезды образовались в одно время и имеют небольшой возраст. T-ассоциации содержат переменные звезды типа T Тельца, которые еще не достигли главной последовательности и находятся на самых ранних этапах звездной эволюции. В таких ассоциациях открыты источники инфракрасного излучения, связанные с рождающимися массивными звездами. Пространство между звездами заполнено разреженным веществом, излучением и магнитным полем. В межзвездной среде открыты огромные холодные области (молекулярные облака) с температурой 5–50 К и очень горячий газ с температурой 106 К – корональный газ.

Среди молекулярных облаков выделяются гигантские молекулярные облака с массами 10<sup>5</sup>–10<sup>6</sup> M<sub>☉</sub>. Температура таких облаков от 5 до 30 К. В галактическом диске примерно 6000 таких облаков, и в них содержится 90% всего молекулярного газа. Гигантские молекулярные облака связаны с очагами звездообразования.

### **ГАЗОПЫЛЕВЫЕ ТУМАННОСТИ**

Вселенная - это, по сути, почти пустое пространство. Звезды занимают лишь ничтожную его долю. Однако, везде присутствует газ, хотя и в очень малых количествах. Это в основном водород, легчайший химический элемент. Если "зачерпнуть" обычной чайной чашкой (объем около 200 см<sup>3</sup>) вещество из межзвездного пространства на расстоянии 1-2 световых лет от Солнца, то в ней окажется примерно 20 атомов водорода и 2 атома гелия. В

таком же объеме в обычном атмосферном воздухе содержится атомов кислорода и азота 1022. Все, что заполняет пространство между звездами внутри галактик, называется межзвездной средой. И основное, что составляет межзвездную среду - это межзвездный газ. Он довольно равномерно перемешан с межзвездной пылью и пронизывается межзвездными магнитными полями, космическими лучами и электромагнитным излучением.

Из межзвездного газа образуются звезды, которые на поздних стадиях эволюции вновь отдают часть своего вещества межзвездной среде. Некоторые из звезд, умирая, взрываются как Сверхновые, выбрасывая обратно в пространство значительную долю водорода, из которого они когда-то образовались. Но значительно важнее, что при таких взрывах выбрасывается большое количество тяжелых элементов, образовавшихся в недрах звезд в результате термоядерных реакций. И Земля и Солнце сконденсировались в межзвездном пространстве из газа, обогащенного таким путем углеродом, кислородом, железом и другими химическими элементами. Чтобы постичь закономерности такого цикла, нужно знать, каким образом новые поколения звезд последовательно конденсируются из межзвездного газа. Понять, как образуются звезды, - важная цель исследований межзвездного вещества.

200 лет назад астрономам стало ясно, что кроме планет, звезд и появляющихся изредка комет на небе наблюдаются и другие объекты. Эти объекты из-за их туманного вида были названы туманностями. Французский астроном Шарль Мессье (1730-1817) был вынужден создать каталог этих туманных объектов, чтобы избежать путаницы при поисках комет. Его каталог содержал 103 объекта и был опубликован в 1784 г. Теперь известно, что природа этих объектов, впервые объединенных в общую группу под названием "туманности", совершенно различна. Английский астроном Уильям Гершель (1738-1822), наблюдая все эти объекты, за семь лет открыл еще две тысячи новых туманностей. Он же выделил класс туманностей, которые с наблюдательной точки зрения казались ему отличными от остальных. Он назвал их "планетарными туманностями", поскольку они имели некоторое сходство с зеленоватыми дисками планет. Таким образом, мы будем рассматривать следующие объекты: межзвездный газ, межзвездная пыль, темные туманности, светлые туманности (самосветящиеся и отражательные), планетарные туманности.

Примерно через миллион лет после начала расширения Вселенная еще представляла собой относительно однородную смесь газа и излучения. Не было ни звезд, ни галактик. Звезды образовались несколько позже в результате сжатия газа под действием собственной гравитации. Такой процесс называют гравитационной неустойчивостью. Когда звезда коллапсирует под действием огромного собственного гравитационного притяжения, ее внутренние слои непрерывно сжимаются. Это сжатие ведет к нагреву вещества. При температурах выше 10<sup>7</sup> К начинаются реакции,

приводящие к образованию тяжелых элементов. Современный химический состав Солнечной системы является результатом реакций термоядерного синтеза, протекавших в первых поколениях звезд.

Стадия, когда выброшенное при взрыве Сверхновой вещество перемешивается с межзвездным газом и сжимается, снова образуя звезды, более всего сложна и хуже понятна, чем все остальные стадии. Во-первых, сам межзвездный газ неоднороден, он имеет клочковатую, облачную структуру. Во-вторых, расширяющаяся с огромной скоростью оболочка сверхновой выметает разреженный газ и сжимает его, усиливая неоднородности. В-третьих, уже через сотню лет остаток сверхновой содержит больше захваченного по пути межзвездного газа, чем вещества звезды. Кроме того, вещество перемешивается неидеально. На рисунке справа показан остаток сверхновой в Лебеде (NGC 6946). Считают, что волокна образованы расширяющимися оболочками газа. Видны завитки и петли, образованные светящимся газом остатка, расширяющимся со скоростью много тысяч километров в секунду. Может возникнуть вопрос, чем же завершается, в конце концов, космический цикл? Запасы газа уменьшаются. Ведь большая часть газа остается в маломассивных звездах, которые умирают спокойно, и не выбрасывают в окружающее пространство свое вещество. Со временем запасы его истощатся настолько, что ни одна звезда уже не сможет образоваться. К тому времени Солнце и другие старые звезды угаснут. Вселенная постепенно погрузится во мрак. Но конечная судьба Вселенной может быть и иной. Расширение постепенно прекратится и сменится сжатием. Через много миллиардов лет Вселенная сожмется вновь до невообразимо высокой плотности.

### **МЕЖЗВЕЗДНЫЙ ГАЗ**

Межзвездный газ составляет около 99% массы всей межзвездной среды и около 2% нашей Галактики. Температура газа колеблется в диапазоне от 4 К до 106 К. Излучает межзвездный газ также в широком диапазоне. Существуют области, где межзвездный газ находится в молекулярном состоянии - это наиболее плотные и холодные части межзвездного газа. Есть области, где межзвездный газ состоит из нейтральных атомов водорода и области ионизованного водорода, которыми являются светлые эмиссионные туманности вокруг горячих звезд.

По сравнению с Солнцем, в межзвездном газе заметно меньше тяжелых элементов, особенно алюминия, кальция, титана, железа и никеля. Межзвездный газ есть в галактиках всех типов. Больше всего его в неправильных, а меньше всего в эллиптических галактиках. Наблюдения показывают, что кроме упорядоченного движения вокруг центра Галактики, межзвездные облака имеют также и хаотические скорости. Через 30-100 млн. лет облако сталкивается с другим облаком. Образуются газо-пылевые комплексы. Вещество в них достаточно плотно для того, чтобы не пропускать на большую глубину основную часть проникающей радиации. Поэтому внутри комплексов межзвездный газ холоднее, чем в межзвездных облаках. Сложные

процессы преобразования молекул вместе с гравитационной неустойчивостью ведут к возникновению самогравитирующих сгустков - протозвезд. Таким образом, молекулярные облака должны быстро (менее чем за  $10^6$  лет) превратиться в звезды. Межзвездный газ постоянно обменивается веществом со звездами. Согласно оценкам, в настоящее время в Галактике в звезды переходит газ в количестве примерно 5 масс Солнца в год.

Область М 42 в созвездии Ориона, где в наше время идет активный процесс звездообразования. Туманность светится из-за нагрева газа горячим излучением ярких звезд, находящихся поблизости.

### **МЕЖЗВЕЗДНАЯ ПЫЛЬ**

Мелкие твердые частицы, рассеянные в межзвездном пространстве почти равномерно перемешаны с межзвездным газом. Размеры крупных газо-пылевых комплексов, о которых мы говорили выше, достигают десятков сотен парсек, а их масса составляет примерно 105 масс Солнца. Но существуют и небольшие плотные газо-пылевые образования размером от 0,05 и массой всего 0,1 - 100 масс Солнца. Межзвездные пылинки не сферичны и размер их примерно 0,1-1 мкм. Состоят они из песка и графита. Образуются они в оболочках поздних красных гигантов и сверхгигантов, оболочках новых и сверхновых звезд, в планетарных туманностях, около протозвезд. Пылинки в межзвездной среде либо дробятся в результате столкновений друг с другом со скоростями больше 20 км/с, либо наоборот, слипаются, если скорости меньше 1 км/с.

Присутствие в межзвездной среде межзвездной пыли влияет на характеристики излучения исследуемых небесных тел. Пылинки ослабляют свет от далеких звезд, изменяют его спектральный состав и поляризацию. Помимо этого пылинки поглощают ультрафиолетовое излучение звезд и перерабатывают его в излучение с меньшей энергией. Пылинки, как правило, электрически заряжены и взаимодействуют с межзвездными магнитными полями. А в результате мы видим узконаправленный очень мощный поток радиоизлучения. Радиоизлучение от этой молекулы идет на волне 1,35 см. Кроме нее очень яркое излучение возникает на молекулах межзвездного гидроксидов ОН на волне 18 см.

### **ТУМАННОСТИ**

#### **Темные туманности**

Туманности представляют собой участки межзвездной среды, выделяющиеся своим излучением или поглощением на общем фоне неба. Темные туманности представляют собой плотные (обычно молекулярные) облака межзвездного газа и пыли, непрозрачные из-за межзвездного поглощения света пылью. Иногда темные туманности видны прямо на фоне Млечного Пути. Таковы, например, туманность "Угольный Мешок" и многочисленные глобулы. В тех частях, которые полупрозрачны для оптического диапазона, хорошо заметна волокнистая структура. Волокна и общая вытянутость темных туманностей связаны с наличием в них магнитных полей, затрудняющих движение вещества поперек силовых магнитных линий.

## **Светлые туманности**

Отражательные туманности являются газо-пылевыми облаками, подсвеченными звездами. Примером такой туманности являются Плеяды. Свет от звезд рассеивается межзвездной пылью. Большинство отражательных туманностей расположено вблизи плоскости Галактики. Некоторые отражательные туманности имеют кометообразный вид и называются кометарными. Редкой разновидностью отражательной туманности является "световое эхо", наблюдавшееся после вспышки Новой 1901 г. в созвездии Персея. Яркая вспышка звезды подсветила пыль, и несколько лет наблюдалась слабая туманность, распространявшаяся во все стороны со скоростью света. Если звезда, которая находится в туманности или рядом с ней достаточно горячая, то она ионизует газ в туманности. Тогда газ начинает светиться, а туманность называется самосветящаяся или туманность, ионизованная излучением.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Изучение звездных систем, очевидно немислимое в древности, могло начаться на достаточно высоком уровне развития телескопической техники. Начало было положено в XVIII и XIX вв. На протяжении этих веков осмысливалось положение Земли в звездном мире. Окончательно открытие Галактики с ее реальными параметрами состоялось лишь к началу 20-х годов текущего века. С этих же лет начинается и бурный рост внегалактической астрономии, чему способствовали прогресс в телескопостроении и рождение радиоастрономии.

Ныне наблюдаемая часть Вселенной предстает как совокупность материальных систем, начиная от кратных звезд и звездных скоплений и кончая облаками из сотен тысяч галактик.

## ***Библиографический список:***

1. Засов А.В., Кононович Э.В. Астрономия: Учебник для 11 класса общеобразовательных учреждений. 3-е изд. –М.: Просвещение, АО «Московские учебники», 2001.
2. О. Струве, Б. Линдс, Э. Пилланс. Элементарная астрономия. 2-е изд. –М.: Наука 1967.
3. Моше Д. Астрономия: Книга для учащихся. Перевод с английского/Под редакцией А. А. Гурштейна. – М.: Просвещение, 1985.
4. Агекян Т. А. Звёзды, галактики, Метагалактика. –3-е изд. –М.: Наука, 1981.
5. Зигель Ф.Ю. Астрономия в её развитии: Книга для учащихся 8-10 классов средней школы. –М.: Просвещение, 1988.

***Головков В.И., Комарова А.В., Иванова Т.В., Моисеенкова Т.П.  
ФГБОУ СПО «Петербургский государственный университет путей  
сообщения Императора Александра I» Великолукский филиал***

*г. Великие Луки, РФ*  
*студентов группы 24-СЖД*  
*преподаватели дисциплины «Инженерная графика»*  
*komarik003@mail.ru*

## **ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА – ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ЯЗЫК ИНЖЕНЕРОВ ПРОШЛОГО И СОВРЕМЕННОСТИ**

### **Введение**

С древнейших времен и до наших дней графическое общение остается самым простым и удобным видом связи между людьми. Ведь недаром говорят: «Лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать». И не зря считают, что «один рисунок стоит тысячи слов».

Навыки чтения, создания и переработки графической информации необходимы в наши дни специалисту любого профиля. Современный графический язык, являясь основным средством делового общения, содержит в себе геометрическую, эстетическую, техническую и технологическую информацию. Люди пользуются им в технике, науке, производстве, дизайне и других областях деятельности. Любая область человеческой деятельности в той или иной мере связана с передачей графической информации, т. е. сведений о предметах или явлениях окружающего нас мира. Графика всегда была и остается верным помощником в жизни людей.

Широкое применение имела инженерная графика до наших дней, и сейчас она приумножила его в разы. В современном мире практически всё, что создано человеком - любой стол, на котором мы пишем, любой стул, на котором мы сидим, шкаф в котором мы храним нашу одежду, здания в которых мы живём, полы, по которым мы ходим, книжные полки, любая гайка или шуруп, которые в наше время везде, да и в принципе любая деталь напрямую связана с инженерной графикой.

Развитие новых технологий непрерывно предъявляют все более жесткие требования к современному инженеру-конструктору. Мы оставляем в прошлом те времена, когда все конструкторские расчеты, чертежи и документы изготавливались вручную, а главными инструментами проектировщика были карандаш и кульман. За последних два десятилетия информационные технологии коренным образом изменили принципы конструирования, ускорив при этом процесс разработки и изготовления изделия, повысив его точность и надежность в десятки раз.

Из этого следует: графическая грамотность необходима всем так же, как и умение правильно говорить и писать. Основам этой грамоты обучает фундаментальная наука «Инженерная графика», которая является одной из составляющих инженерно-технического образования. Независимо от способа выполнения чертежа — ручного механизированного или автоматизированного — знание инженерной графики является фундаментом,

на котором базируется инженерное образование, инженерное творчество и система создания технической документации.

### **Теоретическое обоснование выражения: «Инженерная графика — профессиональный язык инженеров прошлого и современности»**

#### **Инженерная графика - язык техники**

«Начертательная геометрия – грамматика технического языка (чертежа)».

Такая дисциплина, как инженерная графика, в первоначальном своем виде, задумывалась как углубленное использование методов начертательной геометрии для решения задач технического черчения.

Никакие ссылки на современные методы проектирования не могут служить основанием для отмены изучения основ технического языка. Формирование 3D-модели базируется на методах конструирования поверхностей, изучаемых в курсе начертательной геометрии. Например, для тела, ограниченного поверхностью вращения, требуется задать положение оси вращения и форму плоской образующей. Вопросы проектирования сложных одно- и двумерных обводов вообще не могут быть решены без функционала геометрии.

Таким образом, вне зависимости от подхода к проектированию сложных технических форм, без знания грамматики чертежа – начертательной геометрии, не обойтись.

#### **История развития инженерной графики**

Задолго до того, как люди создали письменность, они научились рисовать окружающие их предметы. Сначала материалом служила земля, стены пещер, камни, на которых выцарапывались рисунки. Затем использовали бересту, кожу, папирус, пергамент, бумагу и другие материалы, на которые изображения наносились чернилами или тушью с помощью гусиного пера. Только в конце 18 века для построения графических изображений стали применять карандаши.

Возникновение строительных чертежей относится к тому времени, когда люди для постройки жилища или помещения для хранения утвари или зимовки скота на земле в натуральную величину разбивали планы помещений и на них возводили постройки. Делалось это с помощью примитивных приспособлений. Линейные размеры откладывали разметочным циркулем, окружности проводили с помощью веревки и двух колышков.

В V—IV тыс. до н. э. в Египте и Вавилоне в связи со строительством оросительных систем, начинают использовать некоторые землемерные инструменты и такие приспособления, как измерительный шест, отвес, нивелирование с помощью воды. В этот период развивается и измерение затопленных площадей, заложившее начала геометрии. Для строительства крупных объектов нужны были рабочие чертежи, эскизы. Древние египтяне имели хорошо развитое представление о планиметрических и пространственных отношениях и навыки составления технических эскизов.

Об этом свидетельствуют сохранившиеся планы сооружений того времени, например, план гробницы египетского фараона Рамзеса IV (около XII в. до н. э.).

Крупный вклад в теорию технического изображения внесли Леонардо да Винчи, гениальный итальянский художник, учёный эпохи Возрождения, французский геометр и архитектор Жирар Дезарг, которому удалось дать первые научные обоснования правил построения перспективы, и французский инженер Гаспар Монж, опубликовавший в 1798 году свой труд «Начертательная геометрия». Отдавая должное Гаспару Монжу, обобщившему метод прямоугольного проецирования предметов на две взаимно перпендикулярные плоскости проекций, мы не должны забывать, что задолго до появления начертательной геометрии в отдельных русских чертежах уже применялись некоторые правила, которые обобщил Монж.

В России сведения о чертежах относятся к XVI веку. Эти чертежи выполнялись для нужд картографии, строительства, промышленности и военного дела.

### **Исследовательская работа**

Мы провели опрос среди студентов Великолукского техникума железнодорожного транспорта имени К.С.Заслонова – структурного подразделения Великолукского филиала ПГУПС. Опрос проводился посредством анкетирования (анкета Приложение 1). В опросе принимали участие студенты 3 и 4 курса. Опрошено было 30 человек.

В результате проведённого исследования мы выяснили, что начертательная геометрия и инженерная графика нужны в нашей жизни и широко употребляется наравне со всеми прочими науками в наше время. В том числе и на железнодорожном транспорте.

### **Выводы**

Дисциплина, изучающая теоретические основы, методы и приемы построения изображений и выполнения чертежно-графических работ применительно к задачам строительства, технологии и производства, носит название инженерная графика. Она обучает грамотному владению техническим языком – языком чертежа, умению составлять и свободно читать чертежи, решать при помощи чертежей различные инженерные технологические и технические задачи. Безусловно, спустя столетия утверждение Гаспара Монжа о том, что «чертеж является языком техники» остается актуальным, не лишним будет также отметить выражение профессора В. И. Курдюмова: «...начертательная геометрия является грамматикой этого языка». И еще раз вспомним академика АН СССР, Л. В. Щербу с его словами о том, что «грамматика – это и есть сам язык».

### ***Библиографический список:***

1. Левицкий В.С. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей: Учеб. Для вузов.

2. Бродский А.М. Инженерная графика (металлообработка): учебник для студ. учреждений сред. проф. образования.
3. Осит Е.В. Инженерная графика: практикум для среднего профессионального образования.
4. Боголюбов С.К. Инженерная графика: Учебник для средних специальных учебных заведений.
5. <https://sibac.info/shcoolconf/natur/i/29583>
6. <https://www.sites.google.com/site/inzenernaagrafikamgpk/home/istoria-inzenernoj-grafiki>

## Приложение 1.

### Анкета

1. Часто ли приходится пользоваться чертежами в вашей практической деятельности?
2. Нужны ли знания дисциплины «Инженерная графика», которая изучается в профессиональных учебных заведениях будущим специалистам, работающими в области строительства, промышленности и на железнодорожном транспорте?
3. Действительно ли выражение: «Инженерная графика – профессиональный язык инженеров прошлого и современности» является правильным?
4. Можете ли вы изготовить данные предметы и устройства, используя чертёж?
5. Могли бы вы собрать данное устройство, пользуясь схемой?
6. Могли бы вы объяснить, что за устройство изображено на чертеже?
7. Могли бы вы объяснить, как работает данное устройство?
8. Можете ли вы по чертежу представить изометрическое изображение детали?

### Результаты опроса

Вопрос	Да	Нет	Затрудняюсь ответить
1. Часто ли приходится пользоваться чертежами в вашей практической деятельности?	22	6	2
2. Нужны ли знания дисциплины «Инженерная графика», которая изучается в профессиональных учебных заведениях будущим специалистам, работающими в области строительства, промышленности и на железнодорожном транспорте?	29	0	1
3. Действительно ли выражение:	8	3	19

«Инженерная графика – профессиональный язык инженеров прошлого и современности» является правильным?			
4. Можете ли вы изготовить данные предметы и устройства, используя чертёж?	14	3	13
5. Могли бы вы собрать данное устройство, пользуясь схемой?	28	0	2
6. Могли бы вы объяснить, что за устройство изображено на чертеже?	29	0	1
7. Могли бы вы объяснить, как работает данное устройство?	7	14	9
8. Можете ли вы по чертежу представить изометрическое изображение детали?	30	0	0

*Константинова Д.С., Полулях О.А.*

*ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I» Великолукский филиал*

*г. Великие Луки, РФ*

*студент группы 14-СЖД*

*старший преподаватель*

## **ЭТА ИНТЕРЕСНАЯ КРИВАЯ-ЦИКЛОИДА**

**Введение.** Человека издревле интересовал окружающий его мир. С появлением точных дисциплин ученые смогли положить на научную основу различные законы. При активном развитии техники имеется необходимость в знаниях и о замечательных кривых.

**Цель нашей работы:** познакомиться замечательной кривой - циклоидой и её свойствами.

**Задачи работы:**

- а) изучить теорию вопроса в литературе и в сети интернет;
- б) научиться строить различные циклоиды
- в) продемонстрировать практическое применение свойств циклоиды; г) расширить кругозор и пополнить запас знаний по геометрии;

Объект исследования: линии в математике.

**Предмет исследования:** циклоида.

**Методы исследования:** изучение литературы, обобщение, практические упражнения.

**Гипотеза:** использование данного материала показывает практическое применение циклоиды в технике, при определении кинематических характеристик железнодорожных колес.

1. Циклоидой называется линия, которую описывает точка круга, когда круг катится (без скольжения по некоторой кривой). Приложим к нижнему краю доски линейку и будем катить по ней обруч или круг, прижимая его к линейке и к доске. Если прикрепить к обручу или кругу кусок мела (в точке соприкосновения его с линейкой), то мел будет вычерчивать циклоиду.

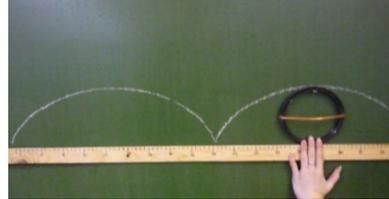
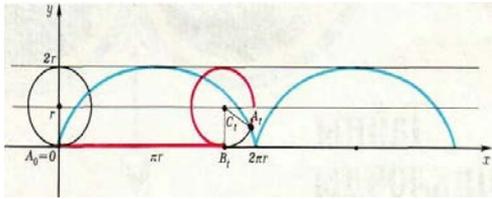


рис1.

В 1590 году Г. Галилей, изучая траекторию точки катящейся окружности, построил циклоиду и дал ей название (во Франции эту кривую сначала называли *рулеттой*). Паскаль писал о циклоиде: «Рулетта является линией столь обычной, что после прямой и окружности нет более часто встречающейся линии; она так часто вычерчивается перед глазами каждого, что надо удивляться тому, как не рассмотрели её древние... ибо это не что иное, как путь, описываемый в воздухе гвоздём колеса».

После смерти Галилея (1642 год) его ученики Э.Торричелли и В.Вивiani, занялись математическим исследованием циклоиды. Вивiani, применяя кинематические соображения, нашел свойство касательной.

Циклоида была первой кривой линией, которую удалось спрямить. Впервые это сделал выдающийся английский астроном, физик, математик и архитектор К.Рен (1632— 1723). Работа Рена была опубликована в 1658 году. П. Ферма впервые выполнил спрямление алгебраической линии (полукубической параболы).

Исчерпывающее исследование геометрических свойств циклоиды было произведено Б. Паскалем, работа которого вышла в свет в 1659 году

#### Построение циклоиды на листе бумаги.

Рассмотрим случай, когда окружность катится по прямой.

1. От исходного положения точки **A** на направляющей прямой линии откладываем отрезок **AA<sub>1</sub>**. Отрезок равен длине данной окружности - **2πR**.
2. Делим **окружность** на произвольное число **равных частей**.
3. Делим отрезок **AA<sub>1</sub>** на такое же число **равных частей**.
4. Проводим из центра окружности **прямую** линию **параллельно AA<sub>1</sub>**.
5. Восстанавливаем **перпендикуляры** в **точках деления** отрезка **AA<sub>1</sub>**.
6. Отмечаем **точки** пересечения перпендикуляров, с линией, проведенной по **пункту 4**. Это точки ряда последовательных положений центра перекатываемой окружности. Обозначим их **O<sub>1</sub>, O<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, ... O<sub>12</sub>**.
7. Описываем из этих центров дуги **радиусом R**.
8. Проводим из точек деления окружности линии **параллельно AA<sub>1</sub>**.
9. Пересечение дуги, проведенной из **O<sub>1</sub>**, с горизонтальной линией, проведенной из точки деления окружности **1**, даст **дно** из точек **циклоиды**.
10. Пересечение дуги, проведенной из точки **O<sub>2</sub>**, с горизонтальной

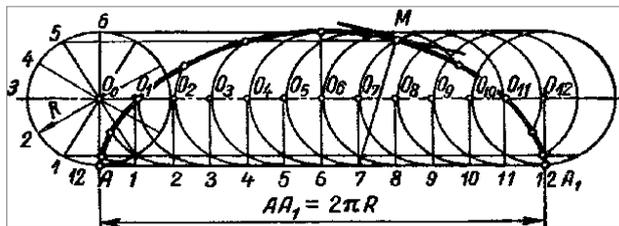
линией, проведенной из точки деления окружности 2 даст другую точку циклоиды и т. д.

Прямая, например, М7, является нормалью циклоиды в данной точке.

**Перпендикуляр к М7 - касательная.**

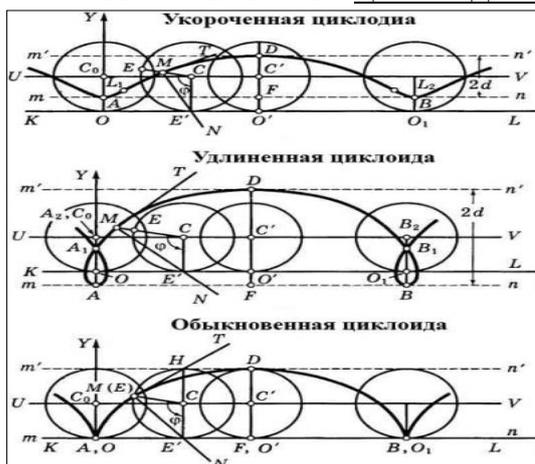
Длина дуги циклоиды равна  $8R$ .

Площадь, ограниченная циклоидой и прямой АА<sub>1</sub>, равна  $3\pi R^2$ .



(Рис.2)

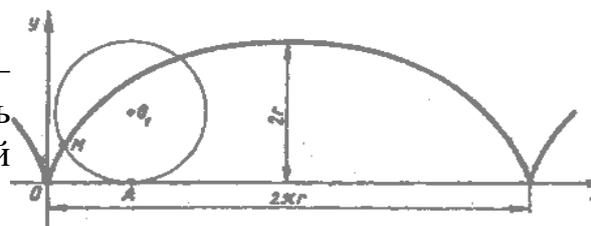
Если точка, описывающая циклоиду, взята внутри производящего круга, то циклоида называется **укороченной**; если вне круга - **удлиненной**; если же точка лежит на окружности, то линия, описываемая этой точкой, называется **обыкновенной циклоидой**.



(рис.3)

Свойства циклоиды

1.Кривая – циклоида – периодическая ( $T=2\pi r$ ), то есть повторяется через определенный промежуток. (рис.4)



2.Для проведения касательной к циклоиде в произвольной её точке А достаточно соединить эту точку с верхней точкой производящей окружности. Соединив А с нижней точкой производящей окружности, мы получим нормаль.

3.Длина арки циклоиды равна  $8r$ . Это свойство открыл Кристофер Рен (1658).

4.Площадь под каждой аркой циклоиды втрое больше, чем площадь порождающего круга. Торричелли сообщил, что этот факт Галилей открыл экспериментально: сравнил вес пластинок с кругом и с аркой циклоиды.

Параметрические уравнения циклоиды и её уравнение в декартовых координатах имеют вид:

$$\begin{cases} x = a(t - \sin t) \\ y = a(1 - \cos t) \end{cases}, \text{ где}$$

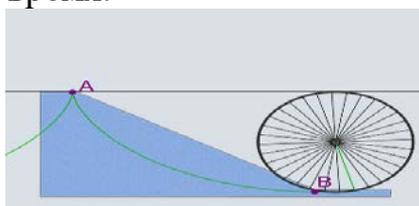
$(0 \leq t \leq 2\pi)$ .

где  $r$  – радиус окружности, образующей циклоиду.

Математически этот факт первым доказал Роберваль около 1634 года с помощью метода неделимых.

5. Радиус кривизны у первой арки циклоиды равен:  $4r \sin \frac{t}{2}$

Брахистохрона - одно из замечательных свойств циклоиды; это «перевернутая» циклоида, которая является кривой наискорейшего спуска. Более того, она имеет также свойство таутохронности: тяжёлое тело, помещённое в любую точку арки циклоиды, достигает горизонтали за одно и то же время.



(рис.5)

Особое внимание стоит уделить основной проблеме железнодорожного транспорта - **процессу взаимодействия колес с рельсами**. Принцип неизменяемой механической и кинематической голономных систем (колеса и колёсная пара) позволяет применить теорию циклоидальных кривых при определении характера траекторий и численных значений скоростей и ускорений точек. Точка **A** находящаяся на производящем круге, отображает траекторию обыкновенной циклоиды, соответственно точка **B** на гребне бандажа - удлиненную и точка **B** на конической части бандажа - укороченную циклоиду (рис.2).

Существует несколько методов определения сложной скорости условной точки **A**. По анализу информационных статей выявляем ,что

модуль скорости  $V_a$  условной точки **A** вычисляется по выражению:  $2V_o \left| \sin \frac{V_o \cdot t}{2R} \right|$

Через проекции ускорения на оси координат запишем модуль ускорения:

$$a = \sqrt{a_x^2 + a_y^2} = \frac{V_o^2}{R}.$$

Векторы ускорений всегда направлены к центру круга, а в процессе качения колеса реакция рельса будет направлена по радиусу производящего круга к центру оси колеса. Также имея дифференциальные уравнения плоскопараллельного движения колеса, в которых задействованы формулы, перечисленные ранее, можно решать как прямые, так и обратные задачи динамики подвижного состава.

На основании изложенного можно сделать выводы: **теория циклоидальных кривых дает возможность определять кинематические параметры железнодорожных колес и обоснованно нормировать динамические процессы и механизмы взаимодействия колес с рельсами, в частности выполнять исследования процессов взаимодействия колес с рельсов с математической корректностью, достоверностью и обоснованностью.**

Циклоидальные кривые широко применяются в технике для построения профилей зубьев шестерен, очертания многих типов эксцентров, кулаков и пр.

Циклоидальное зацепление - такой вид зацепления, при котором профили зубьев очерчены по участкам циклоид: эпициклоид и гипоциклоид. Эпициклоида получается при перекатывании производящей окружности с радиусом  $r_1$  по внешней стороне направляющей (неподвижной) окружности с радиусом  $r_1$  без скольжения. Гипоциклоида получается при перекатывании производящей окружности по внутренней стороне неподвижной окружности.

Особенность циклоидального зацепления состоит в том, что, при внешнем зацеплении головку зуба очерчивает эпициклоида, а ножку зуба – гипоциклоида. Происходит касание эпициклоиды шестерни с гипоциклоидой колеса. При внутреннем зацеплении – наоборот.

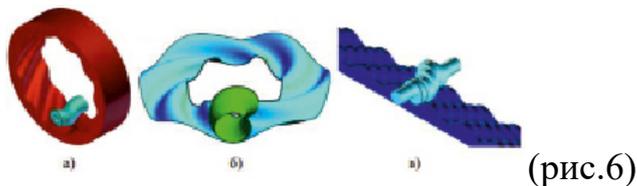
На рис. 6 показаны внутренняя цилиндрическая (а), коническая (б) и реечная (в) передачи, использующие ЭЦ-зацепление

На рис. 7 приведены планетарные механизмы по схеме Джеймса на базе ЭЦ-зацепления с криволинейными зубьями (а), с разнесенными сателлитами (б) и по схеме Давида (в) с использованием в одном ряду эвольвентного, а в другом ряду – ЭЦ-зацепления

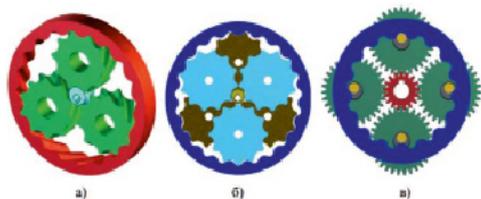
#### **Практическая часть.**

**Задачи на нахождение частей циклоиды и фигур, образованных циклоидой.**

*Задача №1.* Найти площадь фигуры, ограниченной одной аркой циклоиды, уравнение которой задано параметрически и осью  $Ox$ .



(рис.6)



(рис.7)

$$\begin{cases} x = a(t - \sin t) \\ y = a(1 - \cos t) \end{cases}$$

$$S = a^2 \int_0^{2\pi} (1 - \cos t)^2 dt = a^2 \int_0^{2\pi} (1 - 2\cos t + \cos^2 t) dt =$$

$$= a^2 \int_0^{2\pi} dt - 2a^2 \int_0^{2\pi} \cos t dt + \frac{a^2}{2} \int_0^{2\pi} (1 + \cos 2t) dt =$$

$$= a^2 t \Big|_0^{2\pi} - 2a^2 \sin t \Big|_0^{2\pi} + \frac{a^2}{2} t \Big|_0^{2\pi} + \frac{a^2}{4} \sin 2t \Big|_0^{2\pi} = a^2 2\pi + \frac{a^2}{2} 2\pi = 2\pi a^2. \quad (\text{Рис. 8})$$

**Задача №2.** Найти длину одной арки циклоиды

Имеем  $x' = \frac{dx}{dt} = a(1 - \cos t)$ ,  $y' = \frac{dy}{dt} = a \sin t$ , а поэтому

$$L_{AB} = \int_{\alpha}^{\beta} \sqrt{[x'(t)]^2 + [y'(t)]^2} dt.$$

$$L = \int_0^{2\pi} \sqrt{a^2(1 - \cos t)^2 + a^2 \sin^2 t} dt =$$

$$2a \int_0^{2\pi} \sin \frac{t}{2} dt = 4 \cos \frac{t}{2} \Big|_0^{2\pi} = 8a.$$

**Задача №3.** Найти объем тела, полученного при вращении арки циклоиды.

*Решение.*

$$V = \pi \int_{\alpha}^{\beta} \psi^2(t) \cdot \varphi'(t) dt$$

$$V = \pi a^3 \int_0^{2\pi} (1 - \cos t)^3 dt = \pi a^3 \int_0^{2\pi} (1 - 3 \cos t + 3 \cos^2 t - \cos^3 t) dt =$$

$$= \pi a^3 ((t - 3 \sin t) \Big|_0^{2\pi} - 3 \int_0^{2\pi} (1 + \cos 2t) dt + \int_0^{2\pi} (1 - \sin^2 t) d(\sin t)) =$$

$$= \pi a^3 (2\pi + 3\pi) = 5\pi^2 a^3.$$

**Закключение.** В ходе работы над проектом были выяснены основные свойства циклоиды. Смогли построить циклоиду; решили задачи на нахождение частей циклоиды и фигур, образованных циклоидой. Как оказалось, циклоида имеет огромное практическое применение не только в математике, но и в технологических расчетах, физике, технике.

### **Библиографический список:**

1. Берман Г.Н. Циклоида. М., Наука, 1980, 112 с.

2. Голиус Д.А., Горовенко Л.А. Циклоиды и их применение при проектировании деталей машин и механизмов // Международный студенческий научный вестник. – 2017. – № 4-7.;

3. <https://scienceforum.ru/2017/article/2017035960>

*Уралов И.Е.*

**ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет  
путей сообщения Императора Александра I» Великолукский филиал  
г. Великие Луки, РФ  
студент группы ТПС-12**

*uralov.2021@list.ru*

## **ЗНАКОМСТВО С ОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИЕЙ. ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ – ОБЛАСТЬ ЧУДЕС.**

Изучение истории развития органической химии необходимо как основа знаний для изучения этой науки и перспективы её дальнейшего развития.

Выделение органической химии в самостоятельную научную дисциплину происходило непросто, с некоторыми даже драматическими событиями, когда тормозилось её становление и отрицалось её своеобразие. В своё время Фридрих Вёллер написал своему учителю: «Органическая химия может сейчас кого угодно свести с ума. Она кажется мне дремучим лесом, полным удивительных вещей, безграничной чащей, из которой нельзя выбраться, куда не осмеливаешься проникнуть...». Особое положение органической химии в системе наук обусловлено тем, что она изучает более высокоорганизованную материю, чем минеральная химия. Органические вещества являются носителями жизни на Земле, но и составляют основу многих отраслей химической промышленности (пластмасс, синтетического каучука, резины, моторного топлива и смазочных материалов, растворителей, лаков и пигментов, красителей и волокон, лекарств и пестицидов, взрывчатых веществ, кожевенных и пищевых материалов и т.д.), широко используются в производстве и в быту.

Цель работы: познакомиться с историей удивительной науки - органической химии, областью чудес и фантастических веществ, никогда не существовавших в природе.

Задачи данной работы:

- подробнее изучить историю развития и становления науки по дополнительной

литературе;

- понять истоки безграничных возможностей этой науки для практической

деятельности человека;

- расширить кругозор и пополнить запас знаний по химии и истории,
- познакомиться с именами учёных-основоположников этой науки.

Объект исследования: органическая химия как наиболее важный раздел Химии.

Предмет исследования: становление органической химии.

Метод исследования: знакомство с литературой, посвященной истории возникновения и развития органической химии как науки.

История возникновения и развития органической химии делится на периоды:

III - XIV века - стихийный, преалхимический.

XV – XVII века – начало развития или, ятрохимия, алхимия.

XVIII – XIX века – становление, господство теории витализма.

XIX – XX века – интенсивное развитие, научный этап.

*Стихийный этап становления химии органических соединений* - научились видоизменять эти вещества и воспроизводить природные процессы в бытовых условиях в расширенных масштабах. В Индии научились из сахарного тростника получать сахар. Люди научились изготавливать вина и уксус путём брожения сахаристых и крахмалсодержащих веществ. Практические операции с веществом являлись прерогативой ремесленников и именно на основе их успехов и достижений происходило развитие химических знаний. Однако, в то время (примерно до III века) эти практические навыки осуществлялись со смесями органических соединений. Химия же началась с получения чистых веществ гораздо позже. В античную эпоху зародилась металлургия и уже были известны в чистом виде семь металлов (медь, свинец, олово, железо, золото, серебро и ртуть), а в виде сплавов – ещё и мышьяк, цинк и висмут. Помимо металлургии, накопление практических знаний происходило и в других областях, таких как производство керамики и стекла, дубление кож, изготовление лекарственных средств и косметики. Все открытия носили случайный, нецеленаправленный характер бытового значения. Поэтому данный период и называется стихийным.

*Алхимический период (XV – XVII века).*

Алхимический период разделяется на три периода: александрийский (греко-египетский), арабский и европейский. Алхимический период – это время поисков философского камня, считавшегося необходимым для осуществления трансмутации металлов. Своей главной задачей алхимики считали превращение простых металлов в драгоценные (золото, серебро) посредством, так называемого, «философского камня». Наряду с химико-техническим «златоделием» алхимия была тесно переплетена с астрологией и мистикой. Во времена средневековья химические знания приумножились незначительно. Благодаря работам учёных того времени

были изобретены простейшие устройства для перегонки и возгонки веществ, специальная химическая посуда, разделения продуктов природы на ингредиенты. И только в XVI – XVII века начали зарождаться непосредственные представления о химии как науки. Используя метод перегонки, Карл Шееле выделил из ряда растений органические кислоты (яблочную, винную, лимонную, галловую, молочную, щавелевую), затратив на это исследование 16 лет. В этот же период Г.Ф.Руэль выделил кристаллы мочевой кислоты из мочевины, Другими химиками того времени были получены янтарная кислота из янтаря, бензойная кислота. В обиход входит метод сухой перегонки растительного и животного сырья, благодаря которому получают уксусную кислоту, диэтиловый эфир, древесный спирт. В 1675 году Николая Лемери в своём учебнике опубликовал первую классификацию химических соединений. Он поделил их по происхождению на минеральные, растительные и животные. Этот принцип не позволял достаточно точно разделять вещества: янтарная кислота относилась к группе минеральных веществ, т.к. её получали перегонкой ископаемого янтаря, поташ попадал в группу растительных веществ, так как находился в древесной золе, а фосфат кальция – в группу животных веществ, так как его получали прокаливанием костей животного.

Именно в этот период было положено начало интенсивному развитию органической химии и химической промышленности в будущем.

#### *Период становление органической химии.*

Предыдущий период положил многообещающее начало развития органической химии. За этот период было накоплено достаточно информации об органических веществах. В 1807 году шведский учёный Йенс Якоб Берцелиус в учебнике химии высказывает убеждение, что «в живой природе элементы повинуются иным законам, чем в безжизненной». Органические вещества не могут образовываться под влиянием обычных физических и химических сил, но требуют для своего образования особой «жизненной силы». Органическую химию он и определил как «химию растительных и животных веществ, или веществ, образующихся под влиянием жизненной силы». Этому взгляда придерживались многие учёные как люди верующие в сотворение мира. Этот взгляд на происхождение органических веществ получил название витализма (*vis vitalis*, или жизненная сила). Данный период характеризуется двояким восприятием органической химии: с одной стороны - происходит целый ряд значительных открытий, а с другой стороны – накопление знаний и правильных представлений о природных веществах тормозится господствующей теорией витализма. Идеалистическое учение виталистов ограничивало попытки получения органических веществ в лабораторных условиях (это подвластно только Творцу). Однако оно вскоре было опровергнуто практикой и химическими

экспериментами. Не кто иной как ученик Берцелиуса, немецкий химик Фридрих Вёллер получил из неорганических веществ щавелевую кислоту (1824) и мочевины (1828) из соединений цианидов. Успех Ф.Вёллера воодушевил химиков, начались эксперименты с целью получения органических веществ в искусственных условиях. История развития органической химии начала набирать обороты. Можно отметить ряд открытий, сокрушивших витализм.

1811 год – Мишель Эжен Шеврель расщепил жиры на составляющие компоненты - жирные кислоты и глицерин.

1812 год – Константин Кирхгоф осуществил синтез глюкозы из крахмала и кислоты.

1820 год – Анри Браконно денатурировал белок кислотой и затем обработал смесь азотной кислотой и получил первую из 20 аминокислот.

1842 год – Н.Н.Зинин сумел синтезировать краситель анилин из нитробензола, а в дальнейшем и другие красители, исключив использовать растительное сырьё.

1845 год – Адольф Кольбе, который был учеником Вёллера, сумел получить из простых неорганических веществ C, H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> многоэтапным полным синтезом получить органическое вещество - уксусную кислоту.

1846 год – синтез нитроглицерина учёным Асканио Собrero.

1854 год – Марселен Бертло продолжил работы Шевреля и нагрел глицерин со стеариновой кислотой и в результате получил жир, точно повторяющий структуру природных соединений.

1861 год – А.М.Бутлеров синтезировал сахаристое вещество из формалина.

Таким образом, в первой половине XIX века органическая химия была выделена в самостоятельную химическую дисциплину и получила своё собственное теоретическое обоснование – теорию химического строения органических веществ, которую развил и экспериментально доказал русский учёный А.М.Бутлеров.

*Вторая половина XIX и XX век – интенсивное развитие, научный этап.*

История развития органической химии с течением времени претерпевала всё большие изменения. Дальнейшие открытия были направлены на изучение механизмов химических реакций в органике, на установление электронной природы взаимодействий и на рассмотрение структуры соединений.

Рассмотрим открытия, обеспечивающие максимальное значение органической химии.

1881 год – М. Конрад и М. Гудцейт синтезировали анестетики веронал и салициловую кислоту.

1883 год – Л. Кноэрр получил антипирин.

1884 год – Ф. Штольц получил пирамидон.

1884 год – Д. Истмент синтезировал целлюлозную фотоплёнку.

1869 год – братья Хайатт получили первое искусственное волокно.

1890 год – Л. Депасси получил медноаммиачное волокно.

1891 год – Ч. Кросс с коллегами получил вискозу.

1897 год – Ф. Мишер и Бюхнер основали теорию биологического окисления (было открыто бесклеточное брожение и и ферменты как катализаторы).

1897 год – Ф. Мишер открыл нуклеиновые кислоты.

Начало 20 века – новая химия элементоорганических соединений.

1917 год – Льюис открыл электронную природу химических связей в молекулах.

1936 год – был синтезирован нейлон.

1930-1940 гг. – А.Е.Арбузов даёт начало развитию фосфоорганических соединений, которые стали основой для производства пластмасс, лекарств и инсектицидов.

1960 год – академик А.Н. Несмеянов с учениками синтезировали первую синтетическую еду (белковая «чёрная икра»).

1963 год – Дю Винью получает инсулин.

1968 год – индийский учёный Х.Г.Корана сумел получить простой ген, что помогло в расшифровке генетического кода.

Из года в год увеличивается выпуск и расширяется ассортимент синтетических смол, каучуков, химических волокон, синтезированы хлорофилл, гемин, и многие гормоны, витамины, алкалоиды и антибиотики. Успешно решается величайшая проблема - синтез белка. В промышленности наблюдается исключительный прогресс в производстве новых материалов, природных веществ и их заменителей, в разработке методов очистки органических веществ и прочее. В настоящее время известно около 25 миллионов органических веществ природного, искусственного и синтетического происхождения. Успехи химиков в деле получения веществ с желаемыми свойствами напоминают сказку «Поди туда – не знаю куда, принеси то – не знаю что». Вот такая она – удивительная органическая химия!

Заключение.

В ходе работы над темой стало понятно насколько грандиозна поставленная задача понять истоки безграничных возможностей науки «органическая химия». Сотни учёных внесли свой кропотливый труд, чтобы сложилась история одной из важнейших и обширных областей естествознания – органической химии. Кто-то определил органическую химию как область чудес. Действительно, сколько необычного в обычном! Практически каждый человек ежедневно и постоянно имеет дело с органическими веществами в быту, начиная утром с зубной щётки и

мыла, косметических и лекарственных средств, одежды, предметов обихода и ещё много чего более и глобально важного и необходимого для своего существования. Как бы все выглядело, если бы вдруг, в своё время, органическая химия как наука не получила своего развития?... С исторических позиций становится ясно какое будущее ждёт эту науку. Прикладной характер органической химии позволяет расширить её теоретические и практические возможности на новом уровне.

Сам собой напрашивается вывод, что развитие этой науки безгранично.

#### ***Библиографический список:***

1. Азимов А.А. Краткая история создания органических веществ. Развитие веществ, идей и представлений.- Спб.:Амфора, 2002. – 269 с.
2. Глинка Н.Л. История создания органической химии: Учебное пособие/ Н.Л. Глинка. – М.:КноРус,2013. – 752 с.
3. Возникновение и развитие химии с древнейших времён до наших дней. Всеобщая история химии. – Наука, 1980. – 399 с.
4. <http://www.chemport.ru/chemistry.shtml>

***Юдчиц М.А., Авдосенко С.Н.***

***Брестский колледж – филиал учреждения образования  
«Белорусский государственный университет транспорта»***

***г. Брест, Республика Беларусь***

***учащаяся группы УК-408***

***преподаватель экономических дисциплин***

***yzq@yandex.ru***

## **ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ БИОГАЗА В КАЧЕСТВЕ АЛЬТЕРНАТИВНОГО ИСТОЧНИКА ЭНЕРГИИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

Республиканской программой энергосбережения на 2015-2020 годы в качестве одного из приоритетных научно-технических направлений в сфере повышения энергоэффективности определено проведение НИОКР в сфере использования возобновляемых энергоресурсов, в том числе энергоэффективных технологий производства биогаза из отходов сельского хозяйства [1, с.32].

Агропромышленный комплекс играет важную роль в экономике Республики Беларусь. В сельском хозяйстве республики насчитывается около 9 тыс. животноводческих ферм. В результате работы животноводческой отрасли Беларуси ежегодно образуется около 70 млн. т. отходов. Потенциальные возможности получения товарного биогаза от

переработки годовой биомассы животноводческих комплексов в Беларуси могут составить до 4 млн. т. в год [1, с.32].

В современных условиях энергосбережение, рациональное использование всех материальных ресурсов, возобновляемых источников энергии приобретает особое значение и становится не просто обязательным принципом хозяйствования, но и важнейшим требованием национальной энергетической безопасности страны [3, с.32].

В последнее десятилетие в нашей стране возрастает интерес к получению энергии и топлива из биомассы, в частности, биогаза. Биомасса представляет собой наиболее дешевую форму запасенной в большом количестве и перерабатываемой с использованием новейших технологий энергии, является возобновляемым источником энергии (ВИЭ).

Биогаз: смесь газов, состоящая в основном из метана и углекислого газа, образующаяся в процессе метанового брожения органических веществ [4, с.6].

Биогаз является одним из видов биотоплива, и производится из биомассы. Биогаз получают из биологического материала живых организмов (органического вещества), он формируется в процессе биологического распада этого органического вещества при отсутствии кислорода. Биогаз можно получать из городских органических отходов, лесосечных отходов, растительного материала, навоза и других источников. Биогаз состоит в основном из метана и диоксида углерода и может содержать небольшое количество сероводорода [5].

Биогаз как энергоноситель может использоваться по-разному, в зависимости от природы источника биогаза и местных потребностей. Как правило, биогаз используется для производства тепла и электроэнергии путем прямого сжигания на котельных и ТЭЦ, для производства электроэнергии топливными элементами или микро-турбинами или в качестве топлива для транспортных средств.

Самым простым способом использования биогаза является прямое сжигание в котлах или горелках, которые широко используются для сжигания биогаза на небольших фермах. Прямое сжигание широко применяется во многих странах мира. Для производства тепла биогаз можно сжигать, как на месте производства, так и транспортировать по трубопроводу до других конечных пользователей. В отличие от других видов применения, биогаз не нуждается в переработке и очистке от загрязнений при его сжигании для целей теплоснабжения. Тем не менее, биогаз все равно должен подвергаться конденсации и удалению частиц, компрессии, охлаждению и сушке.[5]

В настоящее время в Республике Беларусь введены в эксплуатацию 10 биогазовых установок установленной электрической мощностью 14,73 МВт, из которых 2 работают на газе, полученном из твердых бытовых отходов. Экономическая эффективность строительства биогазовых

комплексов обусловлена в первую очередь тремя основными составляющими: энергетической, экологической и агротехнической.

### 1. *Энергетическая.*

Получаемый при сбраживании биомассы биогаз пригоден для сжигания в энергетических и технологических установках. Часть производимой при этом тепловой и (или) электрической энергии используются для покрытия собственных нужд биогазовой установки. Излишки электрической и тепловой энергии могут быть использованы для удовлетворения других нужд предприятия, передаче сторонним организациям или переданы в государственные энергоснабжающие организации в соответствии с законодательством.

### 2. *Экологическая.*

При анаэробном сбраживании происходит разложение большей части органических веществ содержащихся в биомассе. Это приводит к значительному сокращению выбросов загрязняющих веществ и парниковых газов в атмосферный воздух, в том числе от иловых площадок и навозных лагун за счет внедрения новой системы уборки, хранения и использования навоза. Сбраживание биомассы позволяет снизить содержание в них возбудителей вирусных и инфекционных заболеваний, что благоприятно влияет на сокращение загрязнения почв и поверхностных вод. Также снижается интенсивность запаха биомассы.

### 3. *Агротехническая.*

Сбраживание биомассы положительно сказывается на их удобрительной способности. Внесение сброженной биомассы предотвращает эрозию и деградацию почв и повышает урожайность возделываемых площадей. В сброженной биомассе значительно сокращается содержание семян сорных растений, что приводит к снижению нормы вносимых гербицидов.

Однако существует ряд научных и технологических проблем при строительстве биогазовых комплексов и внедрении биогазовых установок. Основными, из которых являются:

1. Отсутствие комплексных, адаптированных к условиям Беларуси технологий.

2. Недостаточное научное обоснование всех звеньев цепи от производства до потребления энергии.[1, с.32]

С целью решения существующих проблем на базе учебно-научного комплекса (УНК) - центра возобновляемых источников энергии МГЭУ им. А. Д. Сахарова, расположенного в д. Волма Дзержинского р-на, совместно с Научно-практическим центром (НПЦ) по механизации сельского хозяйства НАН Беларуси при финансовой поддержке Центра международной миграции и развития ФРГ (Centrum fur internationale Migration und Entwicklung, CIM) создана лаборатория биогазовых технологий.

В настоящее время в лаборатории организовано проведение следующих технологических процессов и исследований биогазового цикла:

1. Дискретное сбраживание.
2. Титрование - определение летучих органических кислот.
3. Определение сухого органического вещества.
4. Дистилляция и титрование - определение аммиачного азота.

Современное технологическое оборудование лаборатории позволяет проводить широкий спектр научных исследований по оптимизации состава биосырья и разработке комплексных технологий, адаптированных к условиям Республики Беларусь за счет следующих возможностей:

- строгое поддержание температурного режима технологических процессов;
- доступность питательных веществ для бактерий;
- строгое соблюдение времени сбраживания (возможность его оптимизации);
- соблюдение и поддержание кислотно-щелочного баланса;
- соблюдение оптимального соотношения содержания углерода и азота;
- поддержание оптимальной пропорции твердых частиц и жидкости в сырье;
- обеспечение отсутствия ингибиторов процесса;
- точное измерение состава выделяющихся газов.

Лабораторию можно использовать для решения следующих практических задач:

1. Разработка технологий, адаптированных к условиям конкретных производителей, например, животноводческих комплексов, СПК, фермерских хозяйств.
2. Проведение на базе лаборатории обучающих семинаров и курсов повышения квалификации для специалистов, действующих и строящихся биогазовых комплексов (по всем видам биосырья).

Также на базе лаборатории планируется организация разработки рекомендаций по внедрению биогазовых установок для конкретных животноводческих комплексов, СПК и фермерских хозяйств.[1, с.32]

Благодаря значительному поголовью крупного рогатого скота, свиней и птицы, Республика Беларусь обладает огромным потенциалом для использования нетрадиционных источников энергии на основе использования биологических отходов. Наилучшей экономической эффективности можно достичь при реализации биогазовых технологий, направленных на решение экологической, агрохимической, энергетической и экономической задач.

Из отходов животноводства и птицеводства можно получать около 1,2-1,6 млрд м<sup>3</sup> биогаза и вырабатывать на его основе, с использованием высокоэффективных когенерационных установок, около 2,0-2,4 млрд кВт\*ч электрической энергии, что составляет около 7% потребности страны.

В результате анаэробной переработки навоза можно получать высокоэффективные органоминеральные удобрения, обеспечивающие дополнительный прирост урожайности отдельных сельскохозяйственных культур до 15%. Кроме этого биогазовые технологии уменьшают эмиссию парниковых газов, что может обеспечить их сокращение в сельскохозяйственном производстве в 1,5-2,5 раза [3, с.32].

Расчеты доказывают, а практика подтверждает, что биогазовые комплексы при эксплуатации дают хорошую прибыль, они окупаемы, но первоначальные капиталовложения достаточно серьезные [2, с.122].

#### ***Библиографический список:***

1. Биоэнергетика / Лаборатория биогазовых технологий: возможности и перспективы использования в науке // Энергоэффективность. — №10. октябрь 2019г. — С. 32.
2. Альтернативная энергетика / Биогаз-энергия для нас // Мастерская. Современное строительство. — №5. сентябрь-октябрь 2019г. — С. 122.
3. Биоэнергетика / Оценка потенциала производства биогаза в Республике Беларусь // Энергоэффективность. — №4. апрель 2019г. — С. 32.
4. ТКП 17.02-05-2011(02120). «Порядок расчета экономической эффективности биогазовых комплексов». — С.6.
5. Биогаз // Белорусский портал по возобновляемым источникам энергии [Электронный ресурс]. — 2014. — Режим доступа: <http://re.buildingefficiency.info/legislation/belarus/> — Дата доступа : 03.12.2019.

***Горбачевский Р.А. Суботько В. И.***

***Брестский колледж - филиал учреждения образования  
«Белорусский государственный университет транспорта» г.***

***Брест***

***Республика Беларусь***

***учащийся группы ПХ-323***

***преподаватель I квалификационной категории дисциплины «Охрана  
труда»***

**СРЕДСТВА БОРЬБЫ С ВИБРАЦИЕЙ НА БЕЛОРУССКОЙ  
ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ**

Длительное воздействие вибрации высоких уровней на организм человека приводит к развитию преждевременного утомления, снижению производительности труда, росту заболеваемости и нередко к возникновению профессиональной патологии — вибрационной болезни.

Вибрация - это механическое колебательное движение системы с упругими связями.

Цель работы – разобрать воздействие вибрации на человека и основные методы борьбы с вибрацией на белорусской железной дороге.

Актуальность данной исследовательской работы заключена в том, что виброболезнь является одной из профессиональных болезней железнодорожников.

К источникам вибрации относятся подвижной состав, рельсовый путь и опора рельсового пути. Распространяемая вибрация в основном обусловлена прохождением железнодорожного состава и контактом между колесом и рельсом.

Назначением системы виброизоляции является защита людей, сооружений и других механических систем от воздействия вибрации и ударов посредством изменений свойств пути распространения вибрации от источника к приемнику.

#### Геометрия пути

Эффективным способом ослабления вибрации является отнесение рельсового пути от объектов, особенно чувствительных к динамическим воздействиям.

Однако применение данного способа ограничено, поскольку, чтобы обеспечить комфорт пассажиров и допустимые темпы износа элементов пути и поезда, кривизна пути (в горизонтальном и вертикальном направлениях), градиент кривизны (в горизонтальном и вертикальном направлениях) и вертикальный градиент не должны превышать некоторых предельных значений.

Указанные ограничения варьируются в зависимости от вида рельсовых коммуникаций. Чем выше скорость движения транспортного средства, тем большие ограничения налагаются на его геометрию.

#### Конструкция рельсового пути

Применение бесстыковых сварных рельсов устраняет импульсную составляющую шума и вибрации, связанную с прохождением стыков, и может быть рассмотрено как средство, улучшающее общий характер шума и вибрации.

Следует отметить, что в конструкции рельсового пути нет элементов, способных в значительной мере поглощать или рассеивать энергию (за исключением балластного слоя).

Использование упругих прокладок для рельсов с малой долей вероятности приведет к значительному снижению вибрации

прилегающего грунта, если только это не сопровождается дополнительными мерами по увеличению жесткости земляного полотна (например, применением фундаментных плит, известковых свай или специальных методов его обработки).

Это относится, в частности, к вибрации верхнего строения пути, которая обычно является существенной проблемой (если только рельсовый путь не проложен в глубокой выемке или не имеются в наличии шумовые заслоны).

При анализе мер ослабления передаваемой в грунт вибрации следует рассмотреть также возможность применения балластного слоя, связанного клеем или цементом, с одновременным применением упругих прокладок под рельсы. Такое решение более экономично, чем применение фундаментных плит или специальных методов обработки земляного полотна.

Комбинация технических решений, используемых для ослабления передаваемой вибрации в разных типовых конструкциях пути, не позволяет, как правило, увеличить это ослабление. Например, если упругое основание позволяет понизить уровень передаваемой вибрации на 10 дБ, а плавающая плита - на 20 дБ, то применение упругого основания поверх плавающей плиты не даст выигрыша в 30 дБ. В действительности, сочетание этих двух решений может дать значение ослабления даже меньшее, чем при применении одной только плавающей плиты.

Ослабление вибрации на пути ее распространения:

Траншеи, вырытые на пути распространения вибрации от источника до объекта воздействия, обычно не решают проблему. Причиной этому служит большая длина волны распространения вибрации. Как следствие, эта волна дифрагирует на дне и стенках траншеи без существенной потери энергии в анализируемом диапазоне частот. Чтобы реально ослабить передаваемую вибрацию, траншея должна быть достаточно глубокой и соответствующих размеров по периметру, что не всегда возможно реализовать на практике.

Бетонные стенки и другие барьеры на пути распространения вибрации могут достигать большей глубины, чем траншеи, и перекрывать прямую видимость объекта воздействия из источника (также при условии соблюдения соответствующих требований к периметру барьера). Это позволяет в некоторой степени достигнуть ослабления вибрации, но только в области непосредственно за барьером, поскольку - как и в случае траншеи - длинноволновая вибрация дифрагирует на краях барьера.

Борьба с вибрацией исходящей от подвижного состава:

### **1. Предупреждение возникновения износа поверхности катания колес.**

Современный подход к предупреждению или к минимизации образования ползунов состоит в оснащении новых вагонов системами,

предупреждающими буксование с проскальзыванием, а также в проведении в некоторых случаях переоснащения действующего подвижного состава упрощенными вариантами автоматических устройств для ограничения появления буксования с проскальзыванием колес, применяемых на некоторых вагонах Управления нью-йоркских городских железных дорог.

## **2. Повышение гибкости системы буксового рессорного подвешивания тележек.**

Буксовая система рессорного подвешивания, расположенная между осью колесной пары и рамой тележки, - опора последней. Это является наиболее существенной конструктивной особенностью вагонной тележки, которая влияет на структурный шум и вибрацию. Хотя обычно демпфирование приводит к незначительному эффекту, однако в некоторых случаях оно может оказаться существенным.

## **3. Подрезиненные колеса.**

При подрезиненных колесах точка контакта на колесе перемещается в большей степени (а точка контакта на поверхности катания рельса в меньшей степени) из-за неровности поверхностей катания колеса и рельса, тем самым уменьшаются вибрации рельса и соответствующий шум в зданиях, расположенных поблизости.

Подрезиненные колеса могут также составлять часть системы рессорного подвешивания: замена стандартных металлических колес на подрезиненные приводит тогда к изменениям резонансных частот и демпфирующих характеристик этих систем.

## **4. Ограничение скорости движения поездов.**

Понижением скорости движения поезда можно уменьшить уровни шума, обусловленного вибрацией грунта, и уровень вибрации примерно на 4-9 дБ (характерное уменьшение составляет 6 дБ) на каждое уменьшение скорости движения поезда в 2 раза. В большинстве случаев изменение уровня вибрации пропорционально 13-30 ед. (скорости), а наиболее типичное пропорциональное соотношение составляет 20 ед. (скорости).

Средства индивидуальной защиты от вибрации и мероприятия:

В качестве средств индивидуальной защиты от вибрации также используются: для рук — виброизолирующие рукавицы, перчатки, вкладыши и прокладки; для ног — виброизолирующая обувь, стельки, подметки.

Для уменьшения воздействия вибрации на человека прежде всего необходимо не только полагаться на меры защиты от нее, но и прежде всего на правильную организацию работы. Операции должны распределяться между работниками так, чтобы продолжительность непрерывного воздействия вибрации не превышала 15-20 минут. При этом рекомендуется ввести два регламентированных перерыва (для активного

отдыха, проведения производственной гимнастики по специальному комплексу, гидропроцедур): 20-минутный перерыв через 1-2 часа от начала смены и 30-минутный перерыв — через 2 часа после обеденного перерыва.

Рассмотрев проблему снижения уровня вибрации от железнодорожного транспорта, можно отметить, что методов по уменьшению вибрации великое множество и их необходимо внедрять повсеместно.

Виброблезнь одна из профессиональных болезней работников железнодорожного транспорта и в целях обеспечения здоровья работников, качества выполняемых работ необходимо эффективно с ней бороться.

#### ***Библиографический список:***

1. Т.С.Сокол. Охрана труда // «Дизайн ПРО» - Минск – 2015.
2. Спецкаталог СИЗ // «ВостокСервис», Минск, 2015.
3. Бобин Е.В. Борьба с шумом и вибрацией на железнодорожном транспорте. - М.: Транспорт, 2003.
4. Правила по охране труда при содержании и ремонте железнодорожного пути и сооружений в государственном объединении «Белорусская железная дорога» 01.11.2016.
5. Л.А.Рогалевич. Конструкция, содержание и ремонт железнодорожного пути. – Мн.: Адукацыя і выхаванне, 2002. – 508 с.

***Вирко П.Г.***

***КГКП «Петропавловский колледж железнодорожного транспорта имени Байкена Ашимова»  
г. Петропавловск, Республика Казахстан  
преподаватель информатики***

*pkgt@yandex.ru*

## **РАЗРАБОТКА ИНТЕРАКТИВНЫХ ОБУЧАЮЩИХ ПРОГРАММ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТОВ КАК ОДНА ИЗ ФОРМ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СТУДЕНТОВ**

Железнодорожный транспорт в Республике Казахстан является основой транспортной системы и необходимым условием устойчивого экономического развития страны, что в свою очередь требует ее своевременной и активной модернизации. Происходящая в современном мире глобальная трансформация индустриального общества в информационно-коммуникативное общество сопровождается проникновением информации и коммуникации во все сферы

жизнедеятельности человека, возникновением и развитием качественно нового типа информационно-коммуникативных структур и процессов. В настоящее время все больше и больше появляется различного высокотехнологичного оборудования, систем автоматизированного управления процессами и производством, поэтому предприятия железнодорожного транспорта все больше и больше нуждаются в специалистах новой формации, с высоким уровнем и качеством профессиональной компетенции, способных работать в новых экономических условиях.

Петропавловский колледж железнодорожного транспорта начал свою историю в 1930 году: был открыт Политехнический железнодорожный техникум, который начал осуществлять подготовку кадров по двум железнодорожным специальностям. В связи с началом Великой Отечественной войны техникум был закрыт, датой второго рождения учебного заведения является 1962 год, в 1996 г. техникум получил статус колледжа, а в 2017 году колледжу присвоено имя выдающегося деятеля Казахстана Байкена Ашимова. За время своей деятельности колледжем подготовлено более 12 тысяч специалистов.

В настоящее время колледж осуществляет подготовку специалистов по 11 специальностям железнодорожного, технического и экономического направлений. С 200---года в колледже открыта специальность 1304000 «Вычислительная техника и программное обеспечение». Студенты, обучающиеся на данной специальности, получают навыки разработки программ для создания и обслуживания баз данных и информационно-поисковых систем, решения научных технических и экономических задач; использования стандартного программного обеспечения ПК и других видов деятельности, связанных с использованием информационных технологий.

Уже с первого курса обучения в колледже студенты активно вовлекаются в деятельность, связанную с элементами поисковой, исследовательской работы в рамках написания рефератов, создания учебных проектов, участия в конкурсах, прохождении профессиональной практики и других видах учебной деятельности.

Практико-ориентированный подход в обучении позволяет студентам решать реальные профессиональные задачи, сложность которых возрастает от курса к курсу, и за счет интеграции знаний из различных областей науки и практики создавать программные продукты в рамках реального дипломного проектирования.. Реальный дипломный проект – это самостоятельная и логически завершенная работа, связанная с решением научно-практической задачи, соответствующей избранной специальности, по заказу предприятий, организаций и учитывающие реальные нужды производства или учебного заведения.

За последние два года студентами специальности 1304000 выполнены реальные дипломные проекты на темы:

- «Разработка сайта для КГУ «Петропавловский дом-интернат для детей-инвалидов с поражением опорно-двигательного аппарата»;
- «Разработка автоматизированной информационной системы работы станции технического обслуживания для ИП Горбунов Ю.В.»;
- «Разработка корпоративного сайта для ТОО «Казконд»;
- «Разработка приложения «Конструктор логических схем» для преподавателей информатики»;
- «Разработка Android приложения «Навигатор Петропавловского колледжа железнодорожного транспорта»;
- «Разработка web-приложения «3D тур по Петропавловскому колледжу железнодорожного транспорта».

В 2018-2019 учебном году студент 4 курса Богунов Кирилл на основе платформы AURAN создал «3D модель управления тяговым подвижным составом». Данный дипломный проект позволит внести новые возможности использования компьютерных технологий при обучении студентов. 3D графика позволит более подробно изучать строение подвижного состава, что сделает процесс обучения более наглядным и эффективным. Анимация позволит показать принципы работы механических частей, например: выход штока из тормозного цилиндра при отпуске тормозов в вагоне, поднятие токоприемника в электровозах, работа автосцепки и т.д.

При создании приложения использовалась платформа AURAN. Данная платформа предоставляет разработчикам следующие возможности:

- 1) *работа с железнодорожным транспортом* – имеется встроенная физика движения поезда (чаще всего физика модернизируется и сопровождается разработчиком), имеется возможность создавать свой подвижной состав и создать алгоритм настройки и движения этого состава;
- 2) *выбор различного времени суток*;
- 3) *выбор различных погодных условий* – их влияние на поведение подвижного состава в зависимости от их выбора;
- 4) *режим мультиплеера* – одновременная работа нескольких пользователей в компьютерной сети, например в качестве машиниста и станционного диспетчера.

Платформа предоставляет возможности для моделирования различных ситуаций, связанных с организацией железнодорожного движения, работы предприятий железной дороги, подвижного и тягового подвижного состава.

В проекте представлено большое количество различных видов тягового подвижного состава: электровозы постоянного и переменного тока, магистральные и маневровые тепловозы, мотор-вагонный подвижной состав постоянного и переменного тока, различная вспомогательная

железнодорожная техника (пожарный поезд, снегоуборочные машины, путеукладчик и т.д.).

Рисунок 1 Пассажирские магистральные электровозы постоянного тока

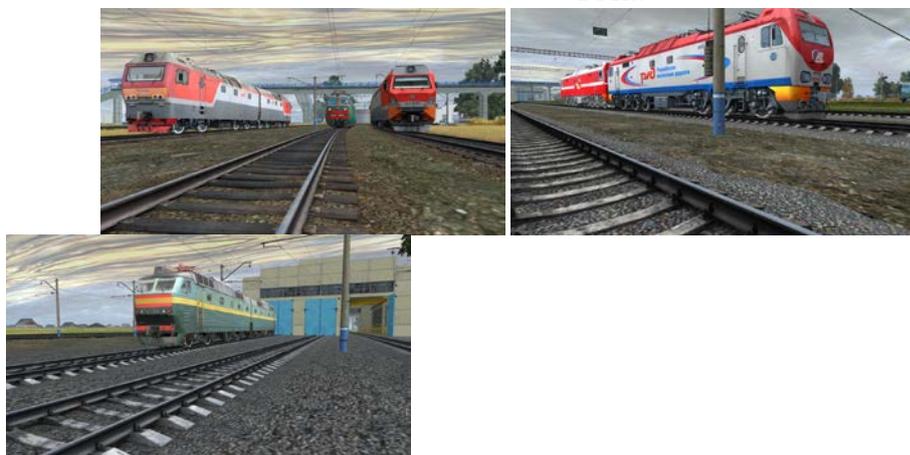


Рисунок 2 Грузовые магистральные и маневровые тепловозы



Весь имеющийся в тренажере подвижной состав с точностью смоделирован по реальным чертежам. На всем подвижном составе есть возможность проверки запуска и управления локомотивом для закрепления и оттачивания навыков управления поездом. Парк тягового подвижного состава постоянно пополняется, идет в ногу с развитием и внедрением новой техники.

Для разбора управления в реалистичном режиме можно разобрать запуск электровоза ВЛ10-1628.

Для начала требуется найти локомотив на карте и убедиться, что в нем есть локомотивная бригада. Далее следует выбрать вид из кабины нажав клавишу 1.

Первым шагом включается тумблер ВУ, расположен на задней стенке над входной дверью в кабину.

Далее опускается вниз ручка блокировки тормозов №367М.



Далее поднимается два тумблера токоприемники и токоприемник 1 следует убедиться, что токоприемник поднят. После подъема токоприемника прибор измерения напряжения контактной сети укажет напряжение.

Далее включается тумблер (реле возврата) БВ-1 и загорается лампочка БВ на пульте. Включение БВ

Далее поднимается тумблер возврата БВ и включение БВ-2 на пульте должны погаснуть все красные лампы. После того как лампы погасли, включается вентилятор на низкую скорость оборотов должна погаснуть лампа 1МВ, включается компрессор и защита от буксования.

Запуск локомотива завершён далее необходимо накачать тормозную и уравнительную магистраль для этого отпускаем кран №394, ставим его во 2 поездное положение, должно накачаться около 6кг/см.

Далее нужно включить ключ ЭПК, после поворота ключа раздастся свисток, необходимо нажать кнопку бдительности в ее роли выступает клавиша Пробел либо можно нажать на физическую кнопку, в локомотиве их две снизу и сверху. Внимание если кнопка нажата не будет, начнется автостопное торможение.

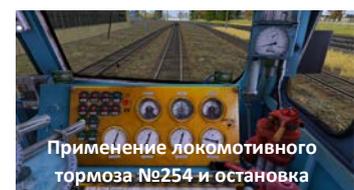
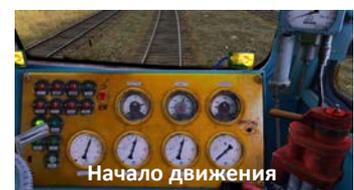
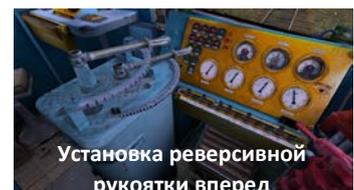
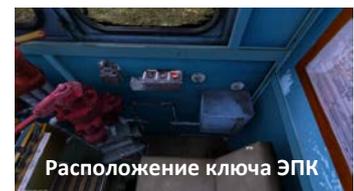
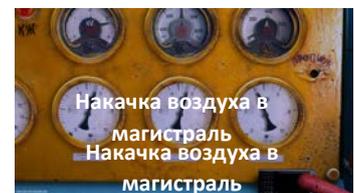
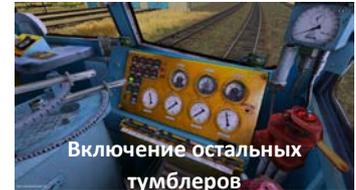
В процессе движения при свистках ЭПК нажатие на кнопку бдительности строго обязательно иначе в течение 10-15 секунд сработает автостоп.

При необходимости на пульте помощника машиниста расположены тумблеры, освещения которые можно включить.

Чтобы указать направление движения вперед необходимо перевести реверсивную рукоятку в положение М: Вперед, после перевода раздастся свисток ЭПК необходимо нажать кнопку бдительности.

Чтобы начать движение требуется перевести кран локомотивного тормоза №254, в первое положение из тормозного цилиндра должен выйти воздух, после рукоятку контролера нужно перевести в первое положение, появляются токи, электровоз начнет движение, чтобы увеличить скорость добавляются позиции контроллера.

Для остановки электровоза необходимо контроллер перевести в нулевое положение токи уйдут, далее необходимо применить локомотивный тормоз при помощи крана №254. Кран следует



потянуть на себя: он имеет 5 положений, чем выше положение, тем сильнее тормозное нажатие на колесные пары.

Рациональней всего на малой скорости применить 1 или 2 положение, чтобы обеспечить плавную остановку электровоза, а на более высоких - 3 или 4 положение с отпуском и последующим торможением, то есть тормоз-отпуск-тормоз.

На этом стандартный алгоритм управления заканчивается, безусловно, есть некоторые нюансы, которые применимы в только в реальности, например, перед началом движения нужно было опробовать тормоза на эффективность, перед поднятием токоприемника следовало подать сигнал одиночным коротким свистком. Стоит обратить внимание на то, что у других локомотивов другой порядок запуска, все локомотивы в симуляторе разные.

Созданы различные виды пассажирских и грузовых вагонов. Из ряда пассажирских вагонов реализованы спальные, купейные, плацкартные, сидячие вагоны. Из ряда грузовых реализованы: полувагоны, крытые, цистерны, платформы, рефрижераторы, хопперы, думпкары и т.д. Анимированы как ходовая так и экипажная часть: штоки, телеги, вентилятор кондиционера, двери, люки и т.д. Также каждый вагон может перевозить определенный вид груза.

Для изучения работы диспетчера был настроен специальный диспетчерский пульт для контроля движения поездов. Пульт позволяет собирать поездные и маневровые маршруты, а также осуществлять переключение стрелок. Пульт работает совместно с нумерацией вагонов, то есть поезду назначается номер и по этому номеру диспетчер может отслеживать местонахождение поезда в пути следования. В пульте также реализована звуковая сигнализация, которая работает при отправлении поезда со станции, при прибытии на станцию и при проходе проходных светофоров.

Имеющаяся в платформе карта дает возможность просмотреть участок территории, на которой находится Петропавловское отделение Южно-Уральской железной дороги, а также выступает в роли пульта централизации, который позволяет просматривать, отслеживать положение подвижного состава. При отключении пульта диспетчеризации появляется возможность настройки положения стрелок и редактирование маршрута вручную.



Общий вид карты-пульта централизации

В проекте смоделированы 3D модели Петропавловского отделения железной дороги: ее станция, железнодорожные парки, подъездные пути к предприятиям города.



Вокзал станции Петропавловск



Технический парк



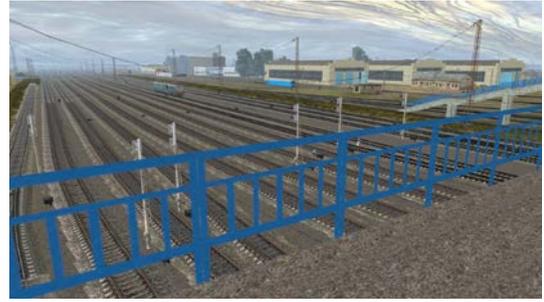
Локомотивное депо ТЧ-12



Приемоотправочный парк



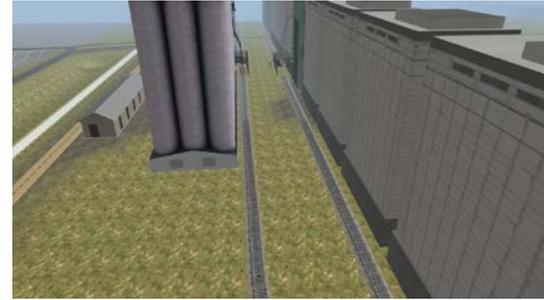
Нечетный парк



Четный парк



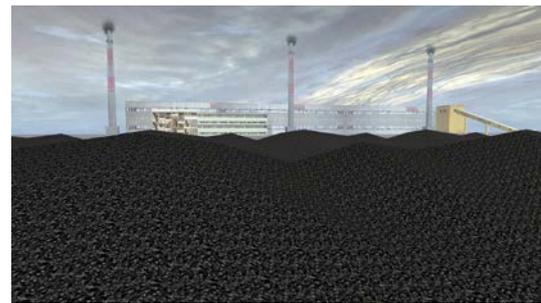
Предприятие «ЛКМ Маркет»



Кондратовский элеватор



Завод ЖБИ «Гедеон»



Петропавловская ТЭЦ-2

Исследовательская и поисковая деятельность, а также практико-ориентированный подход в образовании позволяют студентам добиться очень высоких результатов в проектах и конкурсах, повышают качество обучения и способствуют формированию у выпускников новых профессиональных компетенций, обеспечивающих их конкурентоспособность и отвечающих требованиям работодателей.

***Библиографический список:***

1. Смирнова Е. А., Ушакова О. С. «Формирование коммуникативной компетентности студентов как условие их профессиональной деятельности» // 2014;
2. Толпыгина, Ю. А. «Использование интерактивных технологий в образовательном процессе» // Педагогическое мастерство: материалы I Международной научной конференции 2012 г.);

3. М. В. Соколов, Л. П. Федоренко, Н.Е. Егорова «Принципы разработки интерактивных мультимедийных приложений для обучения» // 2016;

4. В.Т. Еременко «Применение активных и интерактивных методов обучения при организации образовательного процесса: учебно-методическое пособие для высшего профессионального образования» // 2015.

5. О. А. Кикнадзе. «Электровозы ВЛ10 и ВЛ10у. Руководство по эксплуатации» / М.: Транспорт, 1981.

*Дивин Е.Н.*

**ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет  
путей сообщения Императора Александра I» Ярославский филиал  
г. Ярославль РФ**

*к.э.н., доцент кафедры «Информатика и информационная  
безопасность»*

*divin.rgotups@mail.ru*

## **ПОВЫШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ КОМПАНИИ ОАО «РЖД» В ВЫСШЕЙ ШКОЛЕ**

В докладе рассматривается актуальная на сегодняшний день проблема решения управленческих задач предприятий, управление которыми в настоящее время являются наиболее сложным вопросом для многих руководителей.

В высшей школе изучаются новые информационные технологии, в основу разработки которых встроены алгоритмы математических моделей, оказывающие существенную помощь руководителям различных звеньев управления принимать правильные решения. В докладе проводится краткий анализ методики изучения данных технологий при подготовке студентов технических специальностей для компании ОАО «РЖД».

Успешное развитие ОАО "РЖД" как крупнейшей в мире транспортной компании невозможно без своевременного и качественного пополнения ее высококвалифицированным персоналом. Наряду с руководителями и специалистами, работающими в ОАО "РЖД", важным звеном является подготовка кадров с целью создания перспективного потенциала на замену вакантных мест различных уровней управления. От уровня и качества подготовки специалистов всех структурных подразделений компании, зависит устойчивая работа железных дорог и безопасность движения поездов. Повышение профессионального уровня знаний работников компании является одним из важнейших направлений в работе службы управления персоналом. Взаимодействие с высшими

учебными заведениями по вопросам обучения, является одним из направлений работы служб филиалов ОАО "РЖД".

Вопросам организации управления с использованием информационных технологий и систем в ВУЗе уделяется особое внимание, ввиду актуальности применения на современном этапе с целью принятия правильных решений руководителями различных звеньев управления.

Система управления вырабатывает управляющие воздействия на основании информации, поступающей от внешних органов управления (директивная, осведомляющая и т.п.), информации о внешних условиях состояния объектов производства. Управляющие воздействия доводятся до объекта управления в форме приказов, распоряжений. Информация о реализации управляющих воздействий и результатах производственной деятельности (отчеты, донесения) используются системой управления для корректировки принятых ранее решений.

На рис.1 приведена схема управления производственным объектом.

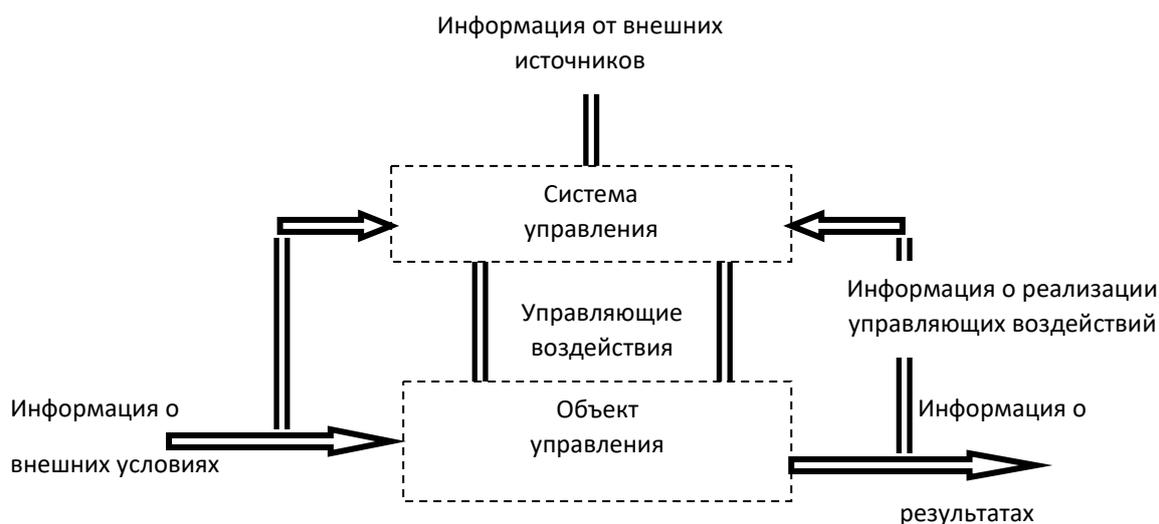


Рис. 1

В приведенной схеме управления реализуется важнейший универсальный принцип экономической кибернетики (науки об управлении) - **принцип обратной связи**. Сущность принципа состоит в обязательности получения информации о состоянии объекта управления и результатах предыдущих управляющих воздействий [1, с.690].

Таким образом, можно сделать вывод о том, что процесс управления хозяйственным объектом является информационным процессом.

В процессе управления хозяйственной деятельностью производятся: сбор, преобразование, хранение, обработка, передача, распространение,

тиражирование (+ анализ, принятие управленческих решений и контроль исполнения - с точки зрения функций управления) информации. Для реализации данных этапов используются информационные технологии, которые функционируют в автоматизированных информационных системах.

Автоматизированная информационная система - это человеко-компьютерная система, предназначенная для сбора и обработки информации, а также поддержки принятия решений с использованием компьютерной информационной технологии.

Автоматизированная информационная система является средой, составляющими элементами которой являются компьютеры, компьютерные сети, программное обеспечение, информационные массивы и базы данных, персонал, средства связи и телекоммуникации.

Основная цель информационной системы - реализация информационной технологии (организация хранения, обработки, передачи информации и т.п.).

Понятия "информационная технология" и "информационная система" тесно взаимосвязаны, но в то же время имеются существенные отличия. Функционирование информационной системы невозможно без знания ориентированной на нее информационной технологии. Информационная технология может существовать и вне среды информационной системы, однако высокая эффективность информационной технологии достигается только в информационных системах, разработанных с учетом специфики соответствующих технологических операций.

Информационная технология - технологический процесс по сбору, обработке, хранению, передаче информации с использованием технических средств [2, с.66].

*Информационные технологии обработки данных* предназначены для решения задач, по которым имеются входные данные и известны алгоритмы их обработки. Технологии применяются на уровне исполнителей не высокой квалификации в целях автоматизации постоянно повторяющихся операций (рис.2).

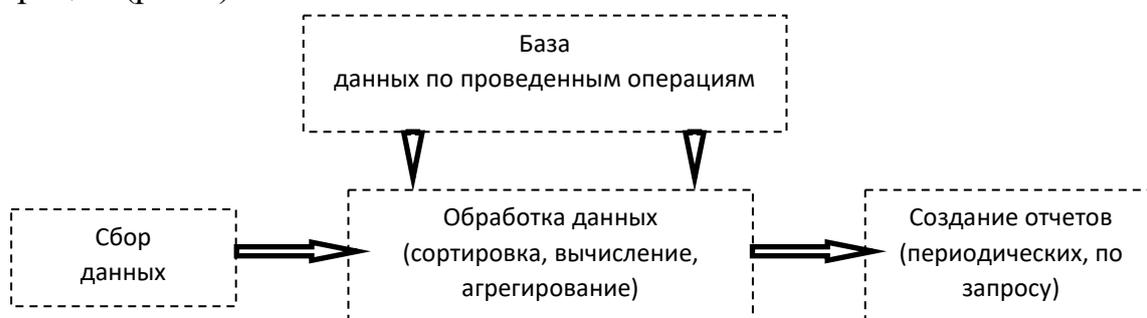


Рис. 2 Информационная технология обработки

*Информационные технологии управления* предназначены для информационного обеспечения лиц, принимающих решения. Обработка информации при этом представлена в агрегированном виде и имеет вид управленческих отчетов (суммирующих, сравнительных и т.п.), содержащих данные о текущем состоянии дел и прогнозе их развития, необходимые для анализа возможных решений (рис.3).

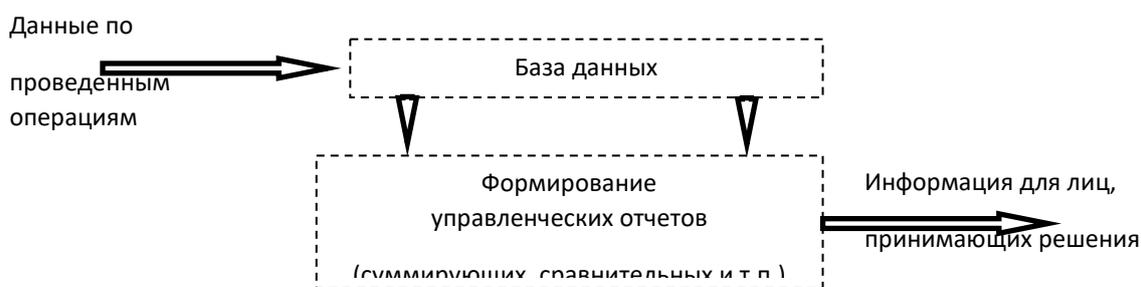


Рис. 3. Информационная технология управления

*Информационные технологии поддержки принятия решений* предназначены для аналитического обеспечения принимаемых решений. Окончательное решение принимается оператором (рис.4).

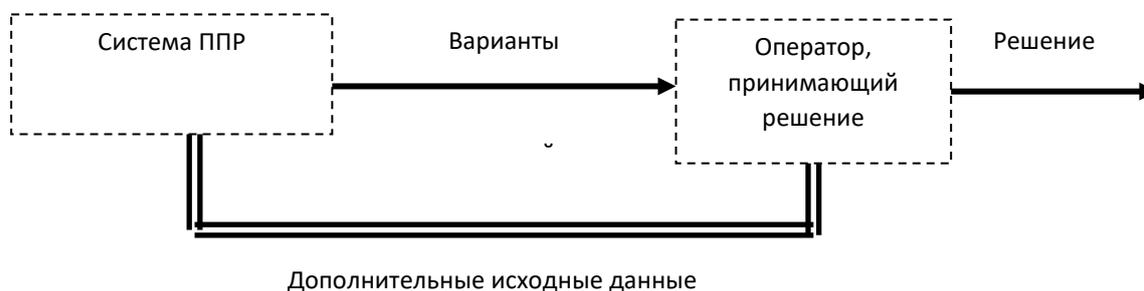


Рис. 4.

Существенное значение для систем поддержки принятия решений на верхних уровнях управления, имеют данные от внешних источников. Внешние данные включают - данные о конкурентах, национальной и мировой экономики. Этот поток информации получают у специализирующихся на их сборе организаций [3, с.234].

В настоящее время широко исследуется вопрос о включении в базу данных еще одного источника данных – документов, содержащих записи, письма, контракты, приказы и т.п. Если документы будут введены в базу данных с технологией их формирования (поставщики, потребители, даты, виды услуг и др.), то система поддержки и принятия решения получит дополнительный источник информации для анализа.

Все, выше перечисленные информационные технологии могут быть реализованы в режиме централизованной ЭВМ. Все данные хранятся и обрабатываются на центральной ЭВМ. Доступ к данным осуществляется с терминалов или децентрализованной обработки (данные и их обработка распределены между рабочими станциями и серверами в компьютерной сети), что актуально для обработки информационных потоков в крупных компаниях [4, с.124].

Данные технологии реализованы и оказывают существенную помощь управления в компании ОАО "РЖД". Подготовка данных требует серьезной аналитической работы высококвалифицированного персонала.

#### ***Библиографический список:***

1. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации: Учебник для вузов. 2-е изд./ В.Л. Бройдо. – СПб.: Питер, 2006.- 703 с.: ил.
2. Информатика: Учебник. 4-е изд./В.А. Каймин – М.: МНФРА-М, 2009. – 285с.
3. Информационные системы: Учебник для вузов. 2-е изд./Ю.С. Избачков, В.Н. Петров – СПб.: Питер, 2006.- 656 с.
4. Дивин Е.Н. Повышение качества подготовки специалистов компании ОАО «РЖД» в вопросах оптимизации перевозок //ООО «Цифровая фотография».-2018.-Материалы VII Всероссийской научно-практической конференции. с.124

***Пластинина Л.И.***

***Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I» в г. Ярославле (Ярославский филиал ПГУПС)  
г. Ярославль, Российская Федерация  
преподаватель высшей категории***

*plastinina1@ya.ru*

## **ДЕМОНСТРАЦИОННЫЙ ЭКСПЕРИМЕНТ НА ЗАНЯТИЯХ ПО ФИЗИКЕ**

В соответствии с новыми требованиями государственного образовательного стандарта методологической основой образования является системно-деятельностный подход, позволяющий формировать у обучающихся универсальные учебные действия, среди которых важное место занимает приобретение опыта применения научных методов познания, формирование навыков экспериментальной работы.

Демонстрационный эксперимент является одной из составляющих учебного физического эксперимента и представляет собой

воспроизведение физических явлений преподавателем на демонстрационном столе с помощью специальных приборов. Он относится к иллюстративным эмпирическим методам обучения. Роль демонстрационного эксперимента в обучении определяется той ролью, которую эксперимент играет в физике-науке как источник знаний и критерий их истинности, и его возможностями для организации учебно-познавательной деятельности обучающихся.

Отсюда вытекают цели демонстрационного эксперимента: служит источником знания; является методом обучения; и это вид наглядности.

Эксперименты можно классифицировать на: демонстрационные опыты (эксперименты); фронтальные лабораторные работы, опыты, наблюдения; физический практикум; внеклассные опыты и наблюдения. Так же его можно разделить на: количественные и качественные; экспериментальные задачи; творческие задания.

Значение демонстрационного физического эксперимента заключается в том, что: обучающиеся знакомятся с экспериментальным методом познания в физике, с ролью эксперимента в физических исследованиях (в итоге у них формируется научное мировоззрение); у обучающихся формируются некоторые экспериментальные умения: наблюдать явления, выдвигать гипотезы, планировать эксперимент, анализировать результаты, устанавливать зависимости между величинами, делать выводы и т.п.

Демонстрационный эксперимент, являясь средством наглядности, способствует: организации восприятия обучающимися учебного материала, его пониманию и запоминанию; позволяет осуществить политехническое обучение студентов; способствует повышению интереса к изучению физике и созданию мотивации учения.

Цель проведения демонстрационных опытов велика. Это и создание физических представлений, физических понятий, иллюстрация явления и выработка у обучающихся навыка искать источник знания в явлениях физического мира и опытах.

К демонстрационному эксперименту предъявляется ряд требований таких как: темп изложения должен совпадать с темпом демонстрации; должны быть на каждом уроке; должны логически соединять предшествующие опыты с последующими; не должен загромождать занятие; должна присутствовать новизна и заинтересованность.

Перед демонстрацией можно уяснить проведение ее с помощью схемы на доске. В некоторых случаях полезно собирать схему перед обучающимися в режиме реального времени. Можно использовать проблемный подход, т.е. поставить проблему и решить с помощью эксперимента. Установка должна быть простой, на столе не должно быть лишних предметов, лучше использовать в вертикальной плоскости, использовать экраны (для темных предметов светлый, для светлых -

темный), использовать подсветки, использовать индикаторы. Эксперимент готовить заранее, он должен быть убедительным.

Но есть и минусы: при проведении преподавателем демонстрационного эксперимента обучающиеся только пассивно наблюдают за опытом, проводимым преподавателем, сами при этом ничего не делают собственными руками. Следовательно, необходимо наличие самостоятельного эксперимента обучающихся по физике.

Обучение физике нельзя представить только в виде теоретических занятий, даже если обучающимся на занятиях показываются демонстрационные физические опыты. Ко всем видам чувственного восприятия надо обязательно добавить на занятиях “работу руками”. Это достигается при выполнении обучающимися лабораторного физического эксперимента, когда они сами собирают установки, проводят измерения физических величин, выполняют опыты. Лабораторные занятия вызывают у обучающихся очень большой интерес, что вполне естественно, так как при этом происходит познание ими окружающего мира на основе собственного опыта и собственных ощущений.

Значение лабораторных занятий по физике заключается в том, что у обучающихся формируются представления о роли и месте эксперимента в познании. При выполнении опытов у них формируются экспериментальные умения, которые включают в себя как интеллектуальные умения, так и практические. К первой группе относятся умения: определять цель эксперимента, выдвигать гипотезы, подбирать приборы, планировать эксперимент, вычислять погрешности, анализировать результаты, оформлять отчет о проделанной работе. Ко второй группе относятся умения: собирать экспериментальную установку, наблюдать, измерять, экспериментировать.

Кроме того, значение лабораторного эксперимента заключается в том, что при его выполнении у обучающихся вырабатываются такие важные личностные качества, как аккуратность в работе приборами; соблюдение чистоты и порядка на рабочем месте, в записях, которые делаются во время эксперимента, организованность, настойчивость в получении результата. У них формируется определенная культура умственного и физического труда.

Из всего выше изложенного можно сделать единственный вывод: физика и демонстрационный эксперимент – понятия неразделимые, при грамотном использовании последнего можно решить все основные образовательные задачи и достигнуть наиболее высокого результата при обучении дисциплине физика.

#### ***Библиографический список:***

1 Активизация познавательной деятельности учащихся при изучении физики. Пособие для учителей

- 2 Анциферов Л.И. Пищиков И.М., Практикум по методике и технике школьного физического эксперимента
- 3 Беховых Ю. В., Постановка лабораторного практикума
- 4 Бугаев А.И., Методика преподавания физики. Теоретические основы
- 5 Кириков М.В., Алексеев В.П., Вопросы методики преподавания физики, текст лекций, ЯГУ им. Демидова
- 6 Кулешов А.С., Рябых С.В, Ильин Ю.В, Роль практических занятий в изучении курса физики
- 7 Малафеев В.И., Проблемное обучение физике в средней школе
- 8 Мансветова Г.П., Гудкова В.Ф., Физический эксперимент в школе. Из опыта работы. Пособие для учителей
- 9 Орехов А.В., Юнина О.А., Лебедев А.И., Всё о педагогике//глава 4 «Эталон преподавания естественных наук. Физика»
- 10 Сборник по методике и технике физического эксперимента, под ред. Н.В. Алексеева
- 11 Теория и методика обучения физике в школе. Общие вопросы, под ред. С.Е.Каменецкого, Н.С.Пурышевой
- 12 Хорошавин С.А., Физический эксперимент в средней школе

***Валеев Р.Р., Сотченков А.В.***

***ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I» Великолукский филиал***

***г. Великие Луки, РФ***

***студент группы ПС-804***

***к.т.н., доцент кафедры «Начертательная геометрия»***

*rusvv58@gmail.com*

## **ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ ПРИ ПРОЕКТИРОВАНИИ УЗЛОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Железнодорожный транспорт является одним из важнейших направлений в развитии экономики страны. Российская федерация располагает около 12-13% общей протяженности железных дорог мира. По грузоперевозкам уступает морскому и трубопроводному транспорту. По пассажирообороту уступает только воздушному транспорту. Неотъемлемой частью ж/д транспорта, является как техническое оснащение подвижного состава.

Для качественно и долговечной работы ж/д необходима правильная разработка узлов подвижного состава.

Оптимизация конструкции тягового и нетягового подвижного состава необходима для экономии ресурсов и уменьшении трудозатрат на

создание определенного ж/д узла. Находясь под воздействием природных явлений (ветра, влаги, температуры), подвижных нагрузок и органического мира, он должен находиться в исправном состоянии в любое время года, дня и ночи, для обеспечения непрерывности и безопасности движения поездов с установленными скоростями. Для этого путь должен быть всегда исправным и опрятно выглядеть.

Постоянное совершенствование вагонного парка позволяет выполнять поставленные перед транспортом задачи; полное удовлетворение народного хозяйства и населения в перевозках, значительное повышение скоростей движения поездов, увеличение пропускной и провозной способности железных дорог, повышение производительности труда, снижение себестоимости перевозок и уменьшение удельных капитальных вложений.

Тяговый подвижной состав необходим для осуществления грузоперевозок и пассажиропотока. Он имеет большую роль по сравнению с вагонным парком, так как напрямую влияет на компоновку поезда. Большинство крупных промышленных предприятий не может обойтись без локомотивов. На основе локомотивного парка строится работа предприятия. По данным СРО Ассоциация «Промжелдортранс», конкретно в этой организации сейчас эксплуатируется более тысячи промышленных локомотивов, однако их износ составляет 95%, средний срок службы – 33 года. В целом же в стране около 7–8 тыс. промышленных локомотивов, и на 90% они уже выработали свой ресурс.

Проектирование и усовершенствование узлов поезда поможет увеличить долговечность, качество и уменьшить издержки предприятий, зависящих от работы подвижного состава.

Производитель, который предложит отвечающий требованиям заказчика товар в минимальные сроки, займет на нем лидирующее положение. Существенно сократить период разработки изделия можно с помощью программ компьютерного моделирования режимов эксплуатационной нагруженности железнодорожного подвижного состава.

За разработку конкретных узлов специально создали систему автоматизированного проектирования (САПР) – система, позволяющая на базе ЭВМ, автоматизировать процесс создания проектно-конструкторской документации в реальном масштабном времени.

При обычных методах проектирования, 70% времени уходит на выполнение чертежно-графических работ, и только 30% остается на творческий процесс.

Современные средства САПР позволяют конструктору в основное время заниматься процессом конструирования, а рутинные операции, такие как оформление чертежей, организация и ведение архивов, изготовление твердых копий поручается поручить ЭВМ.

Преимущества САПР заключаются в возможности комплексного проектирования от технического предложения, до получения твердых копий (чертежей), а так же в использовании чертежей – файлов для технической подготовки производства. Кроме того, быстрый доступ к графической информации, возможность отображения всего чертежа, его фрагмента или того и другого вместе, позволяет создавать и редактировать с большей точностью и высоким качеством исполнение конструкторских чертежей.

Эффективность САПР определяется качеством математического обеспечения. От того какие математические модели будут использованы при проектировании решения зависит качество, сроки и затраты.

В механическом проектировании САПР известен как механическая автоматизация проектирования (англ. MDA) или автоматизированное составление чертежей (англ. CAD), который включает процесс создания технического чертежа с использованием компьютерного программного обеспечения.

CAD может использоваться для проектирования кривых и фигур в двумерном (2D) пространстве; или кривых, поверхностей и твердых тел в трехмерном (3D) пространстве.[2]

Выполнение проектных операций и процедур САПР основано на оперировании математическими моделями. С их помощью прогнозируются характеристики и оцениваются возможности предложенных вариантов схем и конструкций, проверяется их соответствие предъявляемым требованиям.

Проводится оптимизация параметров, разрабатываются технические документации и тому подобное.

Математическая функциональная модель представляет собой систему уравнений описывающих электрические, тепловые, механические и другие процессы.

Основным элементом ходовой части вагона является тележка, она воспринимает продольные, вертикальные, боковые и самоуравновешивающиеся нагрузки.[1][4]

Одним из первых расчетных моделей тележек вагонов была создана математическая модель самой массовой грузовой тележки модели 18-100 (рис, 1).

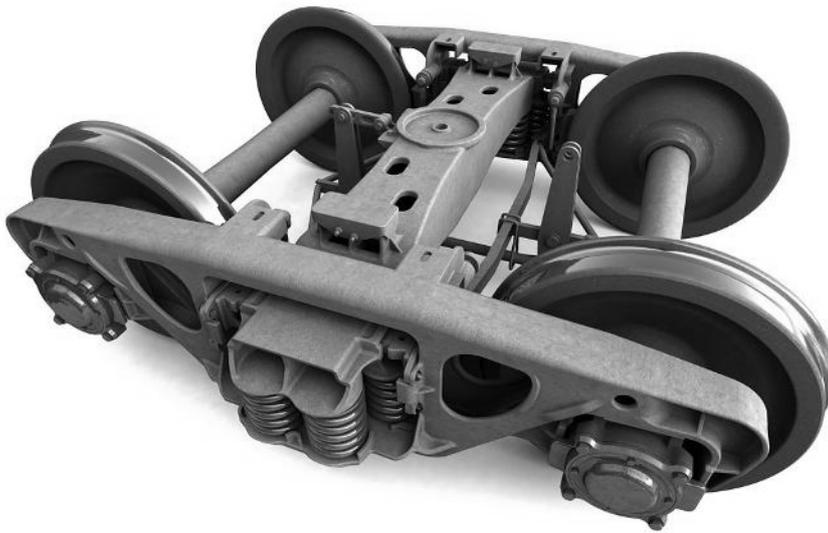


Рисунок 1 Грузовой тележки модели 18-100

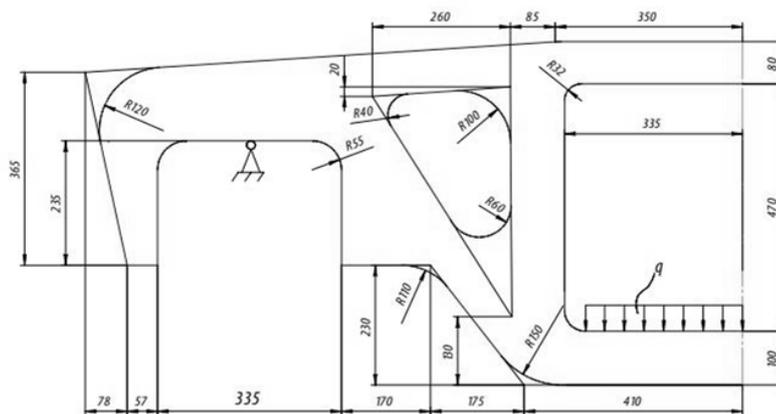


Рисунок 2 Расчетная схема боковой рамы тележки грузового вагона

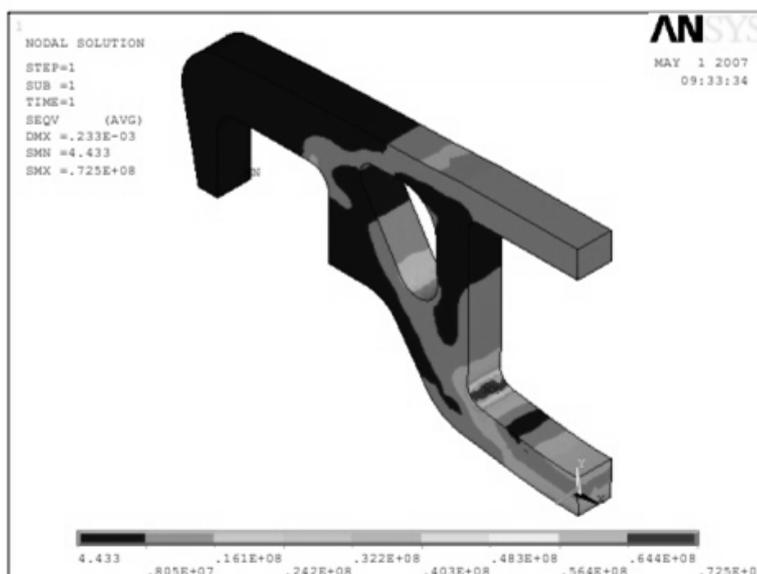


Рисунок 3 Контурное распределение полей эквивалентных напряжений. ANSYS

При помощи программы ANSYS был построен граф рисунок 3. Используя рисунок 3 можно усилить конструкцию тележки для выполнения поставленной задачи.[5, с 54, с 60]

Именно эта модель легла в основу унифицированной математической модели трехэлементной тележки в составе модели грузового вагона с возможностью использования ее для моделирования тележек типа 18-100, а также тележек, содержащих скользуны постоянного контакта, линейное и билинейное рессорное подвешивание, буксовые адаптеры, износостойкие полимерные элементы в клиновой системе, упругие связи, обеспечивающие жесткость тележки в плане. Параметризация компьютерной модели позволяет варьировать параметры модели, в том числе моделировать динамику вагонов с учетом износа различных элементов тележки.[3]

Программное обеспечение САД позволяет инженерам и архитекторам проектировать, проверять и управлять инженерными проектами в рамках интегрированного графического интерфейса пользователя (англ. GUI) в системе персонального компьютера.

***Библиографический список:***

1. Вагонная тележка. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Вагонная\\_тележка](https://ru.wikipedia.org/wiki/Вагонная_тележка)
2. Система автоматизированного проектирования [https://ru.wikipedia.org/wiki/Система\\_автоматизированного\\_проектирования](https://ru.wikipedia.org/wiki/Система_автоматизированного_проектирования)
3. Применение современных программ 3D-моделирования для модернизации подвижного состава железнодорожного транспорта <https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-sovremennyh-programm-3d-modelirovaniya-dlya-modernizatsii-podvizhnogo-sostava-zheleznodorozhnogo-transporta>
4. Введение в моделирование динамики механических систем <https://sapr.ru/article/18949>
5. Лапшин, В. Ф. Системы автоматизированного проектирования подвижного состава : метод. рекомендации / В. Ф. Лапшин, К. М. Колясов. – Екатеринбург : УрГУПС, 2017. – 72 с.

***Василенко В.А., Катченков С.А.***

***ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I» Великолукский филиал***

***г. Великие Луки, РФ***

***студент группы ТС-903***

***д.т.н., профессор кафедры «Механика и прочность материалов и конструкций»***

***v.vasilenko01@mail.ru***

**ИСТОРИЯ РАЗВИТИЯ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ**

В XIX в. из механических задач и теорий Галилея, Декарта, Гюйгенса, Ньютона, Вариньона, Эйлера, Даламбера, Лагранжа и других математиков, и механиков XVII–XVIII вв. начинает складываться научное направление, посвящённое физико-математическому исследованию равновесия и произвольного движения абсолютно твёрдых тел, – теоретическая (аналитическая, рациональная) механика. Это научное направление включало достаточно самостоятельные и во многом обновлённые разделы механики: статику, кинематику, динамику. Оно использовало как новые физические представления о свойствах абсолютно твёрдых тел природы и техники (машин и механизмов), так и идеи, понятия и методы новой математики (алгебры, геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений, вариационного исчисления, векторного, тензорного анализа и других разделов математики). В XX в. теоретическая механика стала прообразом создания теоретической физики и всех наук, связанных с математическим моделированием в технике, экономике, биологии и других науках.

Актуальность работы обусловлена необходимостью изучения истории науки, в частности теоретической механики для познания проблем прошлого, установления соотношения между прошлым и настоящим, позволяющим разрешить различных задачи современности.

Целью работы является изучение работ и деятельности ученых, которые внесли значительный вклад в развитие основ теоретической механики в XIX в.

Задачи работы:

1. Изучить деятельность ученых, которые внесли значительный вклад в развитие теоретической механики в XIX в;
2. Привести выводы и заключение.

Объектами исследования являются работы ученых, которые внесли значительный вклад в развитие теоретической механики в XIX в.

Первым ученым, которого мы рассмотрим будет Луи Пуансо (1777–1859) – знаменитый французский математик и механик XIX в. Пуансо родился 3 января 1777 г. в семье парижского бакалейщика, учился в лицее Людовика Великого, а в 1794 г. 17-летний Луи оказался среди первых студентов ППСШ.

В 1804 г. Пуансо опубликовал «Начала статики». Книга оказалась настолько популярной, что переиздавалась ещё 11 раз, была переведена на многие иностранные языки и более столетия использовалась в качестве учебника по статике, повлияв на содержание и остальных разделов механики. «Начала статики» Пуансо состоят из «Введения» и четырёх глав. Во «Введении» автор приводит основные понятия статики и формулирует основные задачи механики. Первая глава посвящена основам статики. Во второй главе «Об условиях равновесия, выраженных

уравнениями» выводятся уравнения равновесия параллельных сил, лежащих в одной плоскости, а затем расположенных и в пространстве, уравнения равновесия плоской и пространственной систем сил. Теории центров тяжести посвящена третья глава. Четвёртая глава называется «О машинах». В заключение Пуансо перечисляет наиболее популярные машины, условия равновесия в которых устанавливаются отношением движущей силы к побеждаемому ею сопротивлению (аналог принципа возможных перемещений), и при помощи пар, впервые даёт объяснение «парадокса весов Роберваля», который не получил в то время истинного объяснения.

Идею понятия пары сил Пуансо далее использовал и в своих работах, посвящённых изучению движения тел: «Мемуар о сложении моментов и площадей» (1803), «Общая теория равновесия и движения систем» (1808) «Теории и определения экватора». Важным вкладом в геометрические методы исследования динамического движения стала «Новая теория вращения тел». Здесь впервые появляется понятие об эллипсоиде инерции.

Научная деятельность Луи Пуансо:

Математика:

- «Общая теория равновесия и движения систем»
- «О многоугольниках и многогранниках»

Механика:

- Мемуар «О сложении моментов и площадей в механике»
- Трактат «Начала статики»
- Трактат «Новая теория вращения тел»
- «Элементы статики»
- Мемуары «О составе моментов и ареалов в механике»
- Мемуары «Об общей теории равновесия и движения систем»

Небесная механика:

- «Теория и определение экватора Солнечной системы»

Важный вклад в развитие математических наук, механики и физики внёс ученик и последователь Лагранжа и Лапласа – Симеон Дени Пуассон (1781–1840). Пуассон родился 21 июня 1781 г. в г. Питивье. Начальное образование получил под руководством отца, далее учился в военной школе в Фонтенбло, где благодаря учителю математики получил хорошее математическое образование, позволившее ему получить наивысшую оценку при поступлении в 1798 г. в ППШ. Вскоре профессора Лаплас и Лагранж обратили внимание на талантливого студента и способствовали тому, чтобы молодой ученый был оставлен в ППШ в качестве репетитора.

Научное наследие Пуассона включает порядка 350 публикаций по разным разделам математики, математической физики, электростатики и магнетизма, теоретической и небесной механики, теории упругости и гидромеханики. Первый большой труд «Трактат по механике» (1811,

второе издание – 1833). В работах по теоретической и небесной механике доказывалась устойчивость планетарных движений, выводятся формулы возмущенного движения («формулы Пуассона»), доказывалась теорема («теорема Пуассона»), по которой выражение, составленное из двух интегралов уравнений динамики («скобки Пуассона»), не зависит от времени, но только от элементов орбит. Дальнейшее развитие получили публикации Пуассона по теории притяжения, электростатике и магнетизму. В 1811 г. Пуассон вывел дифференциальное уравнение, связывающее потенциал с плотностью распределения зарядов.

Как математик он известен работами по теории рядов, теории неопределённых интегралов, вариационному исчислению, математической физике, теории вероятностей («теорема Пуассона»), одну из предельных теорем, предложил распределение вероятностей случайных величин («распределение Пуассона»)).

Научная деятельность Симеона Дени Пуассона:

Небесная и теоретическая механика:

- Мемуар «О вековых неравенствах средств движения планет»
- Мемуар «Об изменении произвольных констант в вопросах механики »
- «О либрации Луны»
- «О движении Земли вокруг ее центра тяжести»

Теория притяжения:

- Мемуар «О притяжении сфероидов»
- Мемуар «О притяжении однородного эллипсоида»
- Заметка: «Замечания по уравнению, которое появляется в теории притяжения»

Теория упругости и гидромеханика:

- Мемуар «Об общих уравнениях равновесия и движения упругих твердых тел и жидкостей»
- Мемуар «Примечание по проблеме волн»

Математика:

- Мемуар «О определенных интегралах»
- Мемуар «Об интеграции линейных уравнений с частичными разностями»
- Теория капиллярного действия
- Математическая теория тепла

Выдающийся ирландский математик, механик, физик и астроном Уильям Роуэн Гамильтон (1805–1865) ещё при жизни был признан одним из лучших математиков XIX в. Уильям родился в Дублине 4 августа 1805 г. В 1815–1823 гг. Уильям учился в школе, затем поступил в Тринити-колледж Дублинского университета. Там он показал столь блестящие способности, что в 1827 г., ещё 22-летним студентом, был назначен профессором астрономии и королевским астрономом Ирландии. Этот пост Гамильтон занимал на протяжении 38 лет (до конца жизни).

Круг его научных интересов не был широк. Он мало путешествовал, но вёл научную переписку, увлекался литературой, философией и был глубоко верующим человеком. Имя Гамильтона носят многие механико-математические понятия, теории, теоремы, принцип, уравнения. Первые научные увлечения Гамильтона были связаны с оптикой. Оптический принцип наименьшего времени (Ферма) через века получил развитие в механике в виде принципа наименьшего действия. Гамильтон, применив этот принцип к оптическим явлениям, вернул (через 200 лет) обновлённую идею Ферма в оптику. Впоследствии теория Гамильтона нашла широкое применение в геометрической оптике и теории оптических приборов. Описанные вариационные методы для задач оптики Гамильтон развил применительно к общей задаче механики.

Важным событием в творчестве Гамильтона стало открытие в 1843 г. понятия кватерниона. Это открытие было закономерным продолжением теории комплексных чисел, опубликованной им в «Теории алгебраических пар» (1835).

Научная деятельность Симеона Дени Пуассона:

Небесная и теоретическая механика:

- Мемуар «О вековых неравенствах средств движения планет»
- Мемуар «Об изменении произвольных констант в вопросах механики»
- «О либрации Луны»
- «О движении Земли вокруг ее центра тяжести»

Теория притяжения:

- Мемуар «О притяжении сфероидов»
- Мемуар «О притяжении однородного эллипсоида»
- Заметка: «Замечания по уравнению, которое появляется в теории притяжения»

Теория упругости и гидромеханика:

- Мемуар «Об общих уравнениях равновесия и движения упругих твердых тел и жидкостей»
- Мемуар «Примечание по проблеме волн»

Математика:

- Мемуар «О определенных интегралах»
- Мемуар «Об интеграции линейных уравнений с частичными разностями»
- Теория капиллярного действия
- Математическая теория тепла

В 1935 г. Международный астрономический союз присвоил имя Пуассона кратеру на видимой стороне Луны, в 1964 в честь ученого назвал кратер Гамильтона на видимой стороне луны, а в 1970 г. присвоил имя Луи Пуансо кратеру [2]на обратной стороне Луны.

Пуассону воздвигнут монумент в Питивье. [3]

В Ирландии два научных института названы в честь величайшего

математика страны:

- Гамильтоновский институт при Национальном университете, Мейнута.
- Гамильтоновский институт математики при дублинском Тринити - колледже.

В 2005 году научная общественность многих стран отметила 200-летие Уильяма Гамильтона; правительство Ирландии объявило этот год «годом Гамильтона», а Центральный банк Ирландии выпустил памятную монету достоинством 10 евро. [4]

Таким образом, каждый из рассмотренных ученых внес свой вклад в развитие теоретической механики, как науки. Отметим, что уже в начале XIX в. стала прослеживаться тенденция к разделению механики на отдельные научные направления, соответствующие научным вкусам тех или иных ученых. Если рассмотреть ученых и современность, то можно увидеть, что спустя столько лет этих ученых не забывают, а наоборот, признают их вклад в науку, в частности, теоретическую механику.

#### ***Библиографический список:***

1. Яковлев В.И., Остапенко Е.Н. История и методология механики. Развитие механики в XVIII-XIX веках; Перм. гос. нац. исслед. ун-т. - 2019. - 334с. [Электронный ресурс]. URL:

<http://www.psu.ru/files/docs/science/books/uchebnie-posobiya/yakovlev-ostapenko-istoriya-i-metodologiya-mekhaniki-razvitie-mekhaniki-v-xviii-xix.pdf> (дата просмотра 06.04.2020)

2. Пуансо, Луи [Электронный ресурс]. URL:

[https://ru.wikipedia.org/wiki/Пуансо,\\_Луи](https://ru.wikipedia.org/wiki/Пуансо,_Луи) (дата просмотра 10.04.2020)

3. Пуассон, Симеон Дени

[https://ru.wikipedia.org/wiki/Пуассон,\\_Симеон\\_Дени](https://ru.wikipedia.org/wiki/Пуассон,_Симеон_Дени)  
(дата просмотра 10.04.2020)

4. Гамильтон, Уильям Роуэн [Электронный ресурс]. URL:

[https://ru.wikipedia.org/wiki/Гамильтон,\\_Уильям\\_Роуэн](https://ru.wikipedia.org/wiki/Гамильтон,_Уильям_Роуэн)  
(дата просмотра 10.04.2020)

***Василенко В.А., Чертова М.Н.***

***ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей  
сообщения Императора Александра I» Великолукский филиал***

***г. Великие Луки, РФ***

***студент группы ТС-903***

***к.т.н., доцент кафедры «Информационные и вычислительные системы»***

***v.vasilenko01@mail.ru***

***inf@vgsa.ru***

**СОЦИАЛЬНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ**

Социальная инженерия, иногда называемая наукой и искусством взлома человеческого сознания, становится все более популярной в связи с повышением роли социальных сетей, электронной почты и других видов онлайн-коммуникации в нашей жизни.

Целью работы является изучение вопроса актуальности социальной инженерии, ее видов и средств защиты от нежелательного взлома. Также мы проведем опрос среди трех групп обучающихся по направлению подготовки «Транспортное строительство» и выясним, знают ли они что такое социальная инженерия и были ли у них ситуации, связанные с социальной инженерией.

Задачи:

1. Дать определение понятию «социальная инженерия»
2. Познакомиться с направлениями социальной инженерии
3. Провести опрос среди обучающихся по этой теме
4. Рассмотреть средства защиты от социальной инженерии

Тема социальной инженерии является актуальной, потому что мы пользуемся интернетом, создаем личные страницы в социальных сетях и используем банковские карты.

Объект исследования – социальная инженерия.

Основными методами научного исследования являются: анализ, синтез, обобщение. Кроме того, использовались практические методы, связанные с оценкой результатов проведенного опроса обучающихся – наблюдение, сравнение и измерение.

«Социальная инженерия» (social engineering) – это набор различных психологических методик и мошеннических приемов, целью которых является получение конфиденциальной информации о человеке обманным путем. Конфиденциальная информация – это логины/пароли, личные интимные данные, компромат, номера банковских карт и все, что может принести финансовые или репутационные потери. [3]

Направления социальной инженерии [2]:

Претекстинг – это действие, отработанное по заранее составленному сценарию. В результате цель должна выдать определённую информацию или совершить определённое действие. Этот вид атак применяется обычно по телефону.

Фишинг (англ. phishing, от fishing – рыбная ловля, выуживание) – вид интернет-мошенничества, целью которого является получение доступа к конфиденциальным данным пользователей – логинам и паролям. Это достигается путём проведения массовых рассылок электронных писем от имени популярных брендов, например, от имени социальных сетей (Facebook, Вконтакте), банков (Ситибанк, Альфа-Банк), прочих сервисов (Rambler, Mail.ru).

Троянский конь, когда злоумышленник отправляет e-mail, содержащий во вложении скрин-сейвер, важный апгрейд антивируса или

даже компромат на сотрудника. Такая техника остаётся эффективной, пока пользователи будут слепо кликать по любым вложениям.

Дорожное яблоко, этот метод атаки представляет собой адаптацию троянского коня и состоит в использовании физических носителей. Злоумышленник может подбросить инфицированный CD или флэш в месте, где носитель может быть легко найден (туалет, лифт, парковка). Носитель подделывается под официальный и сопровождается подписью, призванной вызвать любопытство. Пример: Злоумышленник может подбросить CD, снабжённый корпоративным логотипом и ссылкой на официальный сайт компании цели. Диск может быть оставлен на полу лифта или в вестибюле. Сотрудник по незнанию может подобрать диск и вставить его в компьютер, чтобы удовлетворить своё любопытство.

Кви про кво, когда злоумышленник может позвонить по случайному номеру в компанию и представиться сотрудником техподдержки, опрашивающим, есть ли какие-либо технические проблемы. В случае, если они есть, в процессе их «решения» цель вводит команды, которые позволяют хакеру запустить вредоносное программное обеспечение.

Для защиты пользователей от социальной инженерии можно применять как технические, так и антропогенные средства. Простейшими методами антропогенной защиты можно назвать:

- 1) привлечение внимания людей к вопросам безопасности;
- 2) осознание пользователями всей серьезности проблемы и принятие политики безопасности системы;
- 3) изучение и внедрение необходимых методов и действий для повышения защиты информационного обеспечения.

К технической защите [5] можно отнести средства, мешающие заполучить информацию и средства, мешающие воспользоваться полученной информацией. Средства обеспечения защиты информации в части предотвращения преднамеренных действий в зависимости от способа реализации можно разделить на группы:

1) Технические (аппаратные) средства. Это различные по типу устройства (механические, электромеханические, электронные и др.), которые аппаратными средствами решают задачи защиты информации. Они либо препятствуют физическому проникновению, либо, если проникновение все же состоялось, доступу к информации, в том числе с помощью ее маскировки. Первую часть задачи решают замки, решетки на окнах, защитная сигнализация и др. Вторую – генераторы шума, сетевые фильтры, сканирующие радиоприемники и множество других устройств, «перекрывающих» потенциальные каналы утечки информации или позволяющих их обнаружить. Преимущества технических средств связаны с их надежностью, независимостью от субъективных факторов, высокой устойчивостью к модификации. Слабые стороны – недостаточная гибкость, относительно большие объем и масса, высокая стоимость.

2) Программные средства включают программы для идентификации пользователей, контроля доступа, шифрования информации, удаления остаточной (рабочей) информации типа временных файлов, тестового контроля системы защиты и др. Преимущества программных средств – универсальность, гибкость, надежность, простота установки, способность к модификации и развитию. Недостатки – ограниченная функциональность сети, использование части ресурсов файл-сервера и рабочих станций, высокая чувствительность к случайным или преднамеренным изменениям, возможная зависимость от типов компьютеров (их аппаратных средств).

3) Смешанные аппаратно-программные средства реализуют те же функции, что аппаратные и программные средства в отдельности, и имеют промежуточные свойства.

4) Организационные средства складываются из организационно-технических (подготовка помещений с компьютерами, прокладка кабельной системы с учетом требований ограничения доступа к ней и др.) и организационно-правовых (национальные законодательства и правила работы, устанавливаемые руководством конкретного предприятия). Преимущества организационных средств состоят в том, что они позволяют решать множество разнородных проблем, просты в реализации, быстро реагируют на нежелательные действия в сети, имеют неограниченные возможности модификации и развития. Недостатки – высокая зависимость от субъективных факторов, в том числе от общей организации работы в конкретном подразделении.

Примеры технических средств защиты: межсетевые экраны, шифрование, proxy-servers, СКУД, системы охраны и сигнализации.

Среди обучающихся трех групп I курса (60 человек) был проведен опрос, позволяющий проанализировать, знают ли студенты что такое социальная инженерия, сталкивались ли они с ней и если да, то как боролись. В результате опроса было выяснено, что из 60 человек о социальной инженерии знали всего 11, а сталкивались 57 человек. Результаты исследования по направлениям социальной инженерии отражены в таблице.

Таблица – Результаты проведенного опроса среди обучающихся

Направление социальной инженерии	Количество студентов, сталкивавшихся с направлением социальной инженерии	% от общего числа	Примеры
Претекстинг	46	76,6	1) звонили по телефону от лица сотрудника банка и просили подтверждения кода карты.

			2) Звонил мужчина и представился ведущим программы, сказал ФИО жертвы и объявил о выигрыше денег, далее для перевода их на счет попросил номер карты.
Фишинг	34	56,6	1) пришло смс на телефон с целью подтверждения пароля и логина от социальной сети Вконтакте 2) был отправлен e-mail от Сбербанка, якобы проверка информации. Нужно было написать имя с карты и номер.
Троянский конь	14	23,3	1) студенту на электронную почту пришло письмо о бесплатной установке очень удобной программы. После того, как он нажал на ссылку, его компьютер выключился, а после включения все данные были удалены.

Из таблицы видно, что большинство пользователей сталкивались с такими направлениями социальной инженерии, как претекстинг (76,6 %) и фишинг (56,6%).

Таким образом, для защиты от наиболее распространенных направлений социальной инженерии нужно [4]:

1. Не заполнять никакие формы в Интернете с указанием личных банковских данных

2. Если представляются сотрудниками банка, то перезвонить в банк лично

3. Не открывать сомнительные файлы из email почты

4. Проявлять бдительность при вводе логинов и паролей на сайтах

Можно сделать вывод, что с социальной инженерией может столкнуться абсолютно любой человек, поэтому нужно быть осторожным и внимательным.

#### **Библиографический список:**

1. Кузнецов М.В. Социальная инженерия и социальные хакеры / М. В. Кузнецов, И. В. Симдянов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2007. – 368 с.: ил. [Электронный ресурс]. URL:

<http://library.khpg.org/files/docs/1392898102.pdf> (дата обращения 04.04.2020)

2. Социальная инженерия – как не стать жертвой [Электронный ресурс]. URL: <https://efsol.ru/articles/social-engineering.html> (дата обращения 04.04.2020)

3. Социальная инженерия – технология «взлома» человека. [Электронный ресурс]. URL: <https://medium.com/@Emisare/socialnaya-ingeneria-9f16e0ba7fa5> (дата обращения 04.04.2020)

4. Способы защиты от социальной инженерии. [Электронный ресурс]. URL: [https://studopedia.ru/19\\_382935\\_sposobi-zashchiti-ot-sotsialnoy-inzhenerii.html](https://studopedia.ru/19_382935_sposobi-zashchiti-ot-sotsialnoy-inzhenerii.html) (дата обращения 04.04.2020)

5. Анализ технических средств защиты от социальной инженерии [Электронный ресурс]. URL: [https://studwood.ru/1586232/informatika/analiz\\_tehnicheskih\\_sredstv\\_zaschity\\_sotsialnoy\\_inzhenerii](https://studwood.ru/1586232/informatika/analiz_tehnicheskih_sredstv_zaschity_sotsialnoy_inzhenerii) (дата обращения 04.04.2020)

***Волков С.В., Рыжова Е.Л.***

***ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I» Великолукский филиал***

***г. Великие Луки, РФ***

***студент группы УПП-806***

***к.т.н., доцент кафедры «Электротехника и теплоэнергетика»***

***stanislav.volkov00@list.ru***

## **ВЛИЯНИЕ ЭМИ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА**

«Влияние ЭМИ на здоровье человека» весьма актуальная тема сейчас и будет актуальной как минимум в ближайшем будущем, ведь технологии не стоят на месте, мир развивается и каждый день появляется что-то новое.

***Цель:*** ознакомиться с понятием ЭМИ, его вреде и рассмотреть рекомендации по его уменьшению на организм человека.

***Задача:*** использование доступных интернет ресурсов для достижения цели.

Объектом изучения будут электромагнитные излучения. Основными методами исследования будут теоретический и эмпирический.

Заботиться о своем здоровье необходимо как можно раньше. Изучив информацию и применив рекомендации, данные в докладе, можно значительно улучшить свое самочувствие и оградить себя от множества проблем современного мира.

На сегодняшний день тяжело представить современную жизнь без приборов, которые бы не излучали электромагнитные волны. Каждая

квартира таит в себе опасность. Мы даже не подозреваем, что живём в окружении электромагнитных полей (ЭМП), которые человек не может ни видеть, ни чувствовать, но это не значит, что их нет. С самого зарождения жизни на нашей планете существовал стабильный электромагнитный фон (ЭМФ). Долгое время он был практически неизменен. Но, с развитием человечества, интенсивность данного фона стала расти с невероятной скоростью. Линии электропередач, возрастающее число электроприборов, сотовая связь, технология Bluetooth, Wi-Fi — все эти новшества стали источниками «электромагнитного загрязнения». Как электромагнитное поле влияет на человеческий организм, и каковы могут быть последствия этого воздействия? Обо всем этом поговорим далее.

### ***Определение ЭМИ.***

Помимо естественного ЭМФ, создаваемого электромагнитными волнами (ЭМВ) различной частоты, поступающими к нам из космоса, имеется и другое излучение — бытовое, которое возникает при работе различной электротехники, имеющейся в каждой квартире или офисе. Каждый бытовой прибор, взять хотя бы обыкновенный фен, при работе пропускает через себя электрический ток, образуя вокруг электромагнитное поле. ЭМИ – это распространяющееся в пространстве возмущение (изменение состояния) электромагнитного поля.

Иными словами, электромагнитное излучение (ЭМИ) — это и есть та сила, которая проявляется, когда ток проходит через любое электрическое устройство, воздействующая на всё, что находится около него, в том числе и на человека, который также является источником электромагнитного излучения.

Электромагнитные волны подразделяются на:

- радиоволны (начиная со сверхдлинных);
- терагерцевое излучение (диапазон находится между инфракрасным и микроволновым спектром. Он имеет множество свойств, которые делают его весьма эффективным инструментом, например, для проверки пассажиров в аэропорту. Этот луч проходит сквозь одежду, бумагу и полимеры, позволяя обнаруживать металлическое, керамическое или пластмассовое оружие, а также идентифицировать взрывчатые вещества);
- инфракрасное излучение ( Это электромагнитные волны, которые испускает любое нагретое тело, даже если оно не светится );
- видимый свет (электромагнитные волны, воспринимаемые человеческим глазом. Пример: солнце, вспышка молнии и т.д. );
- ультрафиолетовое излучение ( солнце, солярий, кварцевание инструментов и т.д.);
- рентгеновское излучение;

- жёсткое (гамма-излучение) (консервирование пищевых продуктов (гамма-стерилизация для увеличения срока хранения), уровнемеры и т.д.).

### ***ЭМИ и человек.***

Интересуясь, как электромагнитное излучение влияет на человека, нужно знать о тенденциях в состоянии здоровья людей разных возрастных категорий. Сегодня жители мегаполисов, работники сферы интеллектуального труда часто жалуются на низкую работоспособность, плохое самочувствие, постоянную усталость. Причиной жалоб служит влияние электромагнитных излучений на живые организмы. Прогресс — достижение, удобство для человека. Но не для нашего тела, которое с каждым годом больше ощущает влияние природных изменений, плохой экологии, ненатурального питания. Электромагнитное излучение от компьютера — один из негативных факторов.

На сегодняшний день основными антропогенными источниками ЭМИ выступают:

- Электроприборы. Все бытовые служат источниками электроэнергии, вышеуказанного излучения;
- Линии электропередач. ЛЭП создают вокруг себя очень сильный уровень электромагнитного излучения;
- Электропроводка. Она — обязательная составляющая любого помещения. Находясь в стенах, проводка не является безопасной, изолированной от влияния на тело человека;
- Гаджеты и компьютеры. Блютуз, роутеры к интернету, аналогичные комплектующие входят в категорию подобных источников;
- Мобильная связь. Вошедший в жизнь каждого элемент прогресса по отношению к здоровью является регрессивным внешним фактором. Излучение от телефона регулярно вторгается в биополе, даже если мобильной связью пользуемся на протяжении ограниченного времени;
- Электротранспорт. Он движется с помощью электроэнергии. Ежедневная езда в троллейбусе и трамвае — варианты небезопасного облучения, воздействие электромагнитных волн на организм человека.

### ***Как именно ЭМИ вредит человеку.***

Исследования по этому поводу проводятся давно. В Советском Союзе такому вопросу уделялось повышенное внимание. Проводились эксперименты, результаты которых впечатляют даже сегодня. Речь идет не о воздействии ЭМИ на человека. Эксперименты проводились на животных. Установлено: их потомство, подвергавшееся на этапе эмбрионального развития влиянию приборов с низким ЭМИ, менее жизнеспособно. У таких детенышей констатировали врожденные уродства, аномалии в развитии, низкий вес и в большинстве случаев нарушения функционирования ЦНС.

Эксперименты проводили со взрослыми, крепкими от природы животными. Итогом исследований была констатация:

- ухудшения репродуктивной функции (изменение в половых органах);

- снижения физической активности животных;

- снижения веса, ускорения возрастной дегенерации;

Также ЭМИ обладает способностью накапливаться в организме человека, в этом его наибольшая опасность для здоровья. Такие накопления постепенно ухудшают состояние здоровья, понижается:

- иммунитет;

- стрессоустойчивость;

- сексуальная активность;

- выносливость;

- работоспособность.

Опасность заключается в том, что приписать эти симптомы можно к большому количеству заболеваний. При этом в наших больницах врачи пока не спешат серьезно воспринимать влияние электромагнитного излучения на организм человека, поэтому и вероятность правильного диагноза очень невелика.

#### ***Исследование о влиянии излучения мобильных телефонов на здоровье.***

Это исследование обошлось Национальным институтам здравоохранения США в 25 миллионов долларов и продолжалось десять лет; в нем участвовало 3000 мышей и крыс и около 150 ученых. С 2008 года ученые всеми возможными способами проверяли, вредно ли излучение мобильных телефонов. Некоторые крысы, жившие поблизости от работающих мобильных телефонов, были совершенно здоровы, некоторые чаще других болели некоторыми видами рака. Никаких намеков на то, что радиоволны сотовой связи и мобильного интернета могут быть опасны для человека, не обнаружилось.

Но вернемся к тем результатам, которые смущают ученых: у крыс находили опухоли, повреждение ДНК и тканей, в некоторых группах животные теряли массу. У других групп все показатели были в норме. Джон Бутчер, один из авторов экспериментов, считает, что результаты невозможно интерпретировать: «В настоящий момент у нас нет ощущения, что мы понимаем результаты этого исследования», — осторожно говорил он. Возможно, самым показательным результатом эксперимента является тот факт, что работавшие над ним люди по-прежнему пользуются обычными смартфонами и не заворачивают их в фольгу.

Сами ученые полагают, что при дальнейшем анализе результатов некоторые заболевания мышей признают спонтанно возникшими, генетически обусловленными или возникшими по внешним причинам, не связанным с излучением, имитирующим связь от 2G до 5G, рядом с источниками которого девять часов в сутки находились животные.

Самые заметные результаты были получены в эксперименте с самцами крыс: у некоторых из них возникли новообразования на нервных волокнах, окружающих сердце; отмечается также повышенный риск повреждения сердечной ткани и у самок, и у самцов. Если эти результаты воспроизведут другие исследователи, появятся основания полагать радиацию мобильных телефонов пусть слабым, но канцерогеном, однако исследователи призывают коллег и широкую публику к очень осторожной интерпретации полученных данных.

Джон Бутчер, один из авторов проведенных экспериментов отмечает, что самое суммарная энергия самого слабого излучения, которому подвергались грызуны в эксперименте. намного больше энергии излучения, которое воздействует на обычного активного пользователя смартфона.

Таким образом, ученые не пришли к точному выводу. Они сослались лишь на то, что если другие ученые повторят их исследования и результаты окажутся схожи, тогда можно будет делать вывод о том, что мобильное излучение оказывает негативное влияние на здоровье человека.

Исследование проводилось с 2008г по февраль 2018г.

### ***Защита от ЭМИ.***

Полностью изолировать их негативное влияние нельзя. Вред и польза электромагнитных волн — вечные спутники. Опасность влияния электромагнитного поля на организм человека заключается в невидимости данного процесса. Поэтому негативный эффект может длительное время накапливаться, а потом еще и трудно диагностироваться.

Полностью «выключить» электромагнитное излучение – не вариант, да и не получится. Зато можно сделать следующее:

- идентифицировать приборы, создающие то или иное ЭМП;
- приобрести специальный дозиметр;
- включать электроприборы по очереди, а не все разом: мобильный телефон, компьютер, СВЧ-печь, телевизор должны работать в разное время;
- не группировать электроприборы в одном месте, распределить их так, чтобы они не усиливали ЭМП друг друга;
- не располагать эти приборы рядом с обеденным, рабочим столом, местами отдыха, сна;
- детская комната подлежит тщательному мониторингу на предмет источников ЭМИ, не допускайте, чтобы в ней постоянно находились радиоуправляемые или электрические игрушки, планшет, смартфон, ноутбук;
- розетка, к которой подключен компьютер, обязательно должна быть заземлена;
- база радиотелефона создает вокруг себя стабильное магнитное поле в радиусе 10 метров, уберите ее со спальни и рабочего стола.

Второй, более надежный вариант защиты, состоит в применении специальных нейтрализующих приборов. Они визуально выглядят как небольшого размера коробочки. Механизм их работы — генерирование излучения, противоположного патогенному, противофаза. Так нейтрализуется влияние на человека радиочастот, гамма волн, инфракрасных лучей, неионизирующих излучений. Такой вариант защиты сегодня является дорогостоящим.

Приобретая бытовые приборы, отдавайте предпочтение тем, у которых стальной корпус. Последний способен экранировать исходящее от устройства излучение, минимизируя его воздействие на организм.

### ***Заключение.***

Воспользовавшись доступными Интернет-ресурсами, изучив исследование ученых, можно сделать следующий вывод.

В 21-ом веке, в веке передовых технологий сложно избежать электромагнитного излучения. Частью нашей обыденной повседневной жизни стали множество приборов, которые способны излучать ЭМИ. Полностью отказаться от них будет не разумно, да и бессмысленно, ведь они во многом помогают нам и делают нашу жизнь значительно проще. Снизив дозы получаемого излучения можно защитить организм и позаботиться о своем здоровье.

### ***Библиографический список:***

1. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Электромагнитное\\_излучение](https://ru.wikipedia.org/wiki/Электромагнитное_излучение)
2. <https://electricity-help.ru/dolzhen-znat-kazhdyy/yelektromagnitnoe-izluchenie/#i>
3. <https://newsvo.ru/vliyanie-elektromagnitnogo-izlucheniya.dhtm>
4. <https://otravilsya.com/izlucheniya/ehlektromagnitnye/kak-elektromagnitnoe-izluchenie-vliyaet-na-cheloveka/>
5. <https://medtox.net/elektromagnitnoe-izluchenie/elektromagnitnoe-izluchenie-i-vashe-zdorove#i-8>
6. <https://www.popmech.ru/technologies/news-408932-zaversheno-masshtabnoe-issledovanie-o-vliyanii-izlucheniya-mobilnikov-na-zdorove/>
7. Г.В. Верещако. Влияние электромагнитного излучения мобильных телефонов на состояние репродуктивной системы и потомство - РУП «Издательский дом «Беларуская навука», 2015.-240с.

***Петрова Е.С., Метляева В.В.***

***ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей  
сообщения Императора Александра I» Великолукский филиал  
г. Великие Луки, РФ***

*студент группы гр.46-Э*

*преподаватель дисциплины «МДК 02.01 Организация движения (по видам транспорта)»*

## **ОБЕСПЕЧЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ПЕРЕВОЗОЧНОГО ПРОЦЕССА**

В современных условиях, при росте научно-технического прогресса и интенсивности внедрения цифровой модели интеллектуального транспорта, встаёт вопрос адаптации систем безопасности движения, которая обусловлена следующими факторами. На современном этапе автоматизированная система управления представлена многоуровневой пирамидой главным является центральный аппарат правления ОАО РЖД; принятие технических решений, обусловлены основными функциями внедряемого интеллектуального транспорта.

Для обеспечения комплексной безопасности необходим мониторинг объектов железнодорожной инфраструктуры. Введено понятие цифровой координатной модели, представляющей собой описание местоположения и конфигурации объекта в заданной координатной системе.

Для решения задач мониторинга объектов инфраструктуры разработан мобильный измерительный комплекс на железнодорожном ходу. Важным элементом обеспечения безопасности движения является создание систем, обеспечивающих контроль за наиболее ответственными узлами подвижного состава.

Аналитические системы в структуре интеллектуального транспорта могут работать на базе системы диагностики, которая объединяет комплексы технических средств выявления и прогнозирования неисправностей в единую автоматизированную систему. На железных дорогах эксплуатируются системы диагностики подвижного состава КТСМ, КОМПЛЕКС, АСК ПВ и др.

Устройства контроля вертикальных динамических нагрузок и акустическая система ПАК обладают двумя важнейшими преимуществами: они позволяют осуществлять долгосрочное выявление тенденций изменения параметров подвижного состава, а также выдают информацию о «коренных» причинах, а не о следствиях или признаках дефектов. Использование акустического контроля ПАК (пункт акустического контроля) позволяет выявлять все дефекты буксовых узлов на ранней стадии их развития задолго до возникновения риска отказа и начала перегрева подшипника путем измерения и анализа акустических шумов, излучаемых подшипниками буксовых узлов поездов.

Увеличение интенсивности движения поездов, особенно электропоездов в пригородной зоне крупных городов, вызывает необходимость сокращения межпоездных интервалов при сохранении требований по безопасности, что возможно реализовать только за счет применения координатного регулирования движения поездов на базе радиоканала. Из разработанных в настоящее время технических средств

наиболее полно современным требованиям отвечают: микропроцессорная автоблокировка АБТЦ-М и новейшая автоблокировка АБТЦ-МШ.

Важнейшим звеном систем обеспечения безопасности движения поездов является комплексное локомотивное устройство безопасности. Разработана система – безопасный локомотивный объединенный комплекс БЛОК, включающий системы КЛУБ-У, САУТ и ТСКБМ, а также бортовую часть системы МАЛС. Статистика нештатных ситуаций показывает, что в последнее время они происходят, в основном, на станциях. Это говорит о том, что уровень безопасности движения поездов на станциях, обеспечиваемый типовыми техническими средствами, пока явно недостаточен.

Внедрение спутниковых технологий является одним из важных элементов реализации утвержденной «Комплексной программы инновационного развития ОАО «РЖД» на период до 2020 г.».

Спутниковые средства навигации ГЛОНАСС/GPS предназначены для обеспечения координатно-временной информацией маневровой/горочной автоматической локомотивной сигнализации (МАЛС/ГАЛС) и автоматического контроля местоположения маневрового локомотива. Эти технологии позволяют создавать актуальные модели путевого развития сортировочных станций, что необходимо для эффективного управления маневровыми процессами в автоматическом режиме. Применение спутниковых технологий обеспечивает создание требуемого уровня контроля качества основных технологических процессов, повышение степени достоверности информации. Обеспечение безопасности движения поездов требует создания альтернативных каналов поездной радиосвязи для организации высоконадежной структуры управления на железнодорожном транспорте. Канал спутниковой связи с подвижными единицами (локомотивами) и работниками железнодорожного транспорта обеспечивает широкие возможности в разработке систем управления.

Средства подвижной спутниковой связи обеспечивают: голосовую связь, передачу текстовых сообщений и аудио- и видеoinформации, определение местоположения движущихся объектов. В настоящее время Институтом активно разрабатываются системы интервального регулирования нового поколения, позволяющие радикально улучшить качество перевозочного процесса за счет сокращения интервала попутного следования и обеспечения возможности увеличения скоростей движения. В качестве элементов этих систем используются бортовые (КЛУБ-У, БЛОК) и стационарные (АБТЦ-М, АБТЦ-МШ) системы обеспечения функциональной безопасности, созданные в Институте.

Важнейшими особенностями этих систем являются реализация идеологии подвижных блок-участков и использование цифровых

радиоканалов как дублирующих каналов передачи ответственной информации.

Идет массовое внедрение спутниковых приемников ГЛОНАСС в составе бортовых комплексных локомотивных устройств безопасности (системы КЛУБ, БЛОК и др.), а также на моторвагонном (включая пригородные электропоезда) и специальном самоходном подвижном составе. Оснащены 689 пригородных и пассажирских поездов и все скоростные поезда «Сапсан» (свыше 50% от общего количества объектов, подлежащих оснащению). Система позволяет контролировать местоположение и параметры движения пассажирских поездов в любой точке на сети дорог от Балтики до Тихого океана с возможностью передачи этих данных в диспетчерские службы и Ситуационный центр ОАО «РЖД».

Прорывным инновационным направлением стало использование ГЛОНАСС при создании высокоточных координатных систем (ВКС), необходимых для управления содержанием железнодорожной инфраструктуры, привязки данных мониторинга ее состояния, организации работы путевой ремонтной техники и, в конечном счете, к переходу от планово-предупредительных ремонтов к ремонтам по фактическому состоянию. Реализован, не имеющий аналогов в отечественной практике, проект по созданию такой системы на полигоне скоростного движения Москва — Санкт-Петербург — Буловская протяженностью 800 км.

Реализован ряд крупных проектов, предусматривающих использование данных спутниковой съемки в технологических операциях по управлению инфраструктурой железнодорожного транспорта с использованием систем ГБД ЗУОН, ГИС «РЖД», КСПД ИЖТ, «Геопортал РЖД». Совместно с организациями Роскосмоса (НЦ ОМЗ АО «Российские космические системы») ведутся разработки технологических решений, позволяющих использовать данные спутникового ДЗЗ с отечественной спутниковой группировки, что позволит реализовать принцип импортозамещения и обеспечить в ближайшей перспективе технологическую независимость от зарубежных операторов съемочных систем.

Все выше перечисленные мною разработки состоят из комплексного решения по безопасности движения.

Применение инновационных технологий и новых методов управления движением поездов обеспечивает высокую безопасность движения.

#### ***Библиографический список:***

1. А.В. Вельможин, В.А. Гудков, Л.Б. Миротин «Технология, организация и управление грузовыми автомобильными перевозками» - Политехник, 2000г.

2. Л.Б. Миротин, Э. Ташбаев «Логистика для предпринимателя» - Инфра-М, Москва, 2002 г. «Бизнес и логистика-2001»: Сборник материалов Московского Международного Логистического Форума.

3. Горев А.Э. Грузовые автомобильные перевозки. М., АСАДЕМА, 2004.

4. Спирин И.В. Организация и управление пассажирскими и грузовыми автомобильными перевозками М., АСАДЕМА, 2003.

5. Тростянецкий Б.Л. Автомобильные перевозки. Задачник. М., Транспорт, 1998.

6. Ходош М.С. грузовые автомобильные перевозки Транспорт, 1986.

7. Электронный ресурс: «<http://www.nakhodkabetta.ru/info/perevozki/291/2547.html>».

8. Информация с электронного ресурса: «<http://dizcompany.ru/articles/17-transportnyj-process-i-ego-yelementy.html>».

*Коновалов А.С, Рыжова Е.Л.*

**ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет  
путей сообщения Императора Александра I» Великолукский филиал  
г. Великие Луки, РФ**

*студент группы ПС-804*

*к.т.н., доцент кафедры «Электротехника и теплоэнергетика»*

*antoshka-k@mail.ru*

## **ПОВЫШЕНИЕ НАДЕЖНОСТИ ЗАЩИТЫ ОТ ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЙ НА ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ**

Целью исследования является непосредственно повышение надежности защиты от перенапряжений. Перенапряжения достаточно актуальная проблема на электрифицированной железной дороге. По их вине зачастую возникают несчастные случаи. Что же такое перенапряжения? Под данным термином подразумевается повышение напряжения в электросетях или линиях электропередач сверх установленной нормы. Она ограничена 5,0% и 10,0% (допустимое и предельно допустимое отклонение, соответственно). В ГОСТ 13109 91, где описаны нормы, которым должно соответствовать качество электроэнергии дается более детальное определение этому эффекту. Перенапряжения опасны тем, что могут не только вывести из строя подключенные к сети приборы, а и разрушить изоляцию электрооборудования. В последнем случае создается угроза для человеческой жизни и повышается риск возникновения аварийной ситуации. Повреждение изоляции электроустановок довольно часто становится причиной пожара на железных дорогах. Обычно перенапряжения разделяют на два вида: внутренние, которые появляются в связи с коммутацией цепей в нормальных эксплуатационных условиях, а

также при ликвидации аварийных режимов и повреждений в электрической системе, и внешние связанные с воздействием окружающей среды на электрическую установку. Необходимо использовать практические методы, надежность которых подтверждена с технической и научной точек зрения. Главными методами являются использования молниеотводов а также использование защитных аппаратов. Практическая ценность обусловлена значительным уменьшением стоимости оборудования и действительный результат в работе электрического оборудования.

Приступим к теоритическому исследованию. Рассмотрим принцип действия молниеотводов. Защитное действие молниеотводов основано на том, что во время лидерной стадии на вершине молниеотвода скапливаются заряды и наибольшие напряженности электрического поля создаются на пути между развивающимся лидером и вершиной молниеотводов. Возникновение и развитие с молниеотвода встречного лидера еще более усиливает напряженности поля на этом пути, что окончательно предопределяет удар в молниеотвод. Защищаемый объект, более низкий, чем молниеотвод, будучи расположен поблизости от него, оказывается заэкранированным молниеотводом и встречным лидером и поэтому практически не может быть поражен молнией.

Защитное действие молниеотвода характеризуется его зоной защиты, т. е. пространством вблизи молниеотвода, вероятность попадания молнии в которое не превышает определенного достаточно малого значения.

Молниеотводы по типу молниеприемников разделяются на стержневые и тросовые. Стержневые молниеотводы выполняются в виде вертикально установленных стержней (мачт), соединенных с заземлителем, а тросовые – в виде горизонтально подвешенных проводов. По опорам, к которым крепится трос, прокладываются токоотводы, соединяющие трос с заземлителем.

Открытые распределительные устройства подстанций защищаются стержневыми молниеотводами, а линии электропередачи - тросовыми.

Теперь рассмотрим принцип действия защитных аппаратов. Принцип действия защитного аппарата состоит в том, что он предотвращает появление на электроустановке импульсов перенапряжений, опасных для ее изоляции, и не препятствует работе электроустановки при рабочем напряжении. Простейшим защитным устройством является искровой промежуток, включенный параллельно изоляционной конструкции. Для предупреждения перекрытия или пробоя изоляции вольт-секундная характеристика защитного искрового промежутка ПЗ с учетом разброса должна в идеальном случае лежать ниже вольт-секундной характеристики защищаемой изоляции (рис. 5.5). При выполнении этого требования появление опасных для изоляции электроустановок перенапряжений невозможно, так как при набегании импульса напряжения Упад происходит

пробой ПЗ с последующим резким падением (“срезом”) напряжения. Вслед за импульсным током через защитный промежуток по ионизированному пути устремляется ток, обусловленный напряжением промышленной частоты, — сопровождающий ток. Если электроустановка работает в сети с заземленной нейтралью или если пробой ПЗ произошел в двух или трех фазах, то дуга сопровождающего тока может не погаснуть и импульсный пробой переходит в устойчивое короткое замыкание, которое вызывает аварийное отключение электроустановки. Чтобы этого избежать, следует обеспечить гашение дуги сопровождающего тока.

Защитные аппараты, обеспечивающие не только защиту изоляции от перенапряжений, но и гашение дуги сопровождающего тока в течение времени меньшего, чем время действия релейной защиты, получили название защитных разрядников.

Имеются два различных способа гашения дуги: в трубчатых разрядниках гашение происходит в результате интенсивного продольного дутья, в вентильных разрядниках - благодаря снижению значения сопровождающего тока с помощью сопротивления, включенного последовательно с искровым промежуточком.

Рассмотрим экспериментальные подтверждения. Зоны защиты молниеотводов определяются по эмпирическим формулам, которые первоначально были получены на основе обширных лабораторных исследований для молниеотводов высотой менее 30 м. Надежность их подтверждена длительным опытом эксплуатации. Они вошли как составная часть в ряд нормативных документов. В последующем установленные зоны защиты были распространены на молниеотводы высотой до 100 м, с поправкой учитывающей снижение эффективности молниеотводов высотой больше 30 м вследствие боковых ударов молнии, поражающих молниеотводы в точках ниже его вершины. В настоящее время нормированы зоны защиты молниеотводов высотой до 150 м. Защитные аппараты также тестируются многочисленными способами в лабораторных условиях и проверяются различными формулами для их нормального рабочего состояния.

Анализируя экспериментальные подтверждения и практическое использование можно сказать, что все вышеперечисленные методы и в настоящее время получили широкое распространение на электрифицированных железных дорогах по всему миру. Их надежность также доказана теорией и лабораторными исследованиями, также данные установки подвергаются многочисленным тестам на безопасность и безотказную работоспособность.

В качестве вывода я хотел бы сказать о том что явление перенапряжения несет опасность не только для техники но и для человеческих жизней. Защита от них является ключевым фактором не только на электрифицированных железных дорогах, но и в любых других

сферах жизни человека где используются непосредственно электрические приборы или установки.

**Библиографический список:**

1.Способы защиты СЦБ от перенапряжений

<https://moluch.ru/conf/tech/archive/73/3122/>

2.Перенапряжения и защита от них

<http://www.kgau.ru/distance/2013/et2/007/g15.htm>

**Лашкова П.И., Сотченков А.В.**

**ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет  
путей сообщения Императора Александра I» Великолукский филиал**

**г. Великие Луки, РФ**

*студентка группы ТС-902*

*к.т.н., доцент кафедры «Начертательная геометрия и графика»*

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТРАССИРОВКИ ЛУЧЕЙ В  
РЕПРЕЗЕНТАЦИИ МОДЕЛЕЙ И СОЗДАНИИ БОЛЕЕ  
ЦЕЛОСТНОГО ОБРАЗА**

Трассировка лучей – это метод, с помощью которого симулируется реалистичность картинка при переносе 3D пространства в 2D на этапе рендеринга. Заключается в имитации распространения лучей, как это происходит в реальном мире.

Первые алгоритмы основывались на лучах, исходящих от источников света. Они множество раз преломлялись или отражались, пока не попадали в поле зрения наблюдателя(на дисплей экрана). Но некоторые лучи могли так и не достигнуть экрана(Рис.1). Однако вычислять их было нужно, потому что неизвестно заранее, какой луч будет участвовать в создании финальной картинка, а какой нет. Это требовало высоких мощностей и большого количества времени. Забегая наперёд, эти проблемы остаются и сейчас.

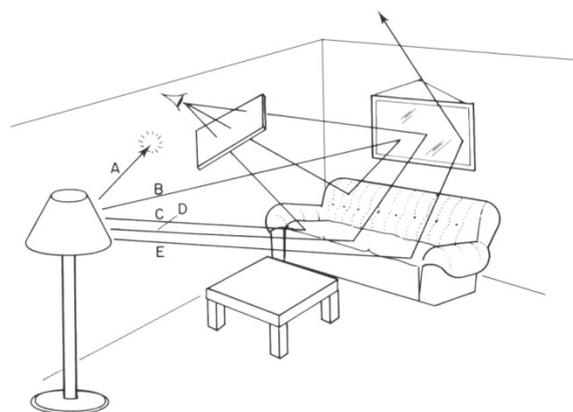


Рисунок 1 Трассировка лучей от источника света

Несмотря на сложности, имитация физических процессов делает компьютерную графику более реалистичной. Именно поэтому данный метод пытаются оптимизировать. В статье Тёрнера Виттеда 1980 года описывается более продуктивный метод трассировки лучей.[1] Он использует не только первичные лучи, как на примере выше, но и вторичные. И лучи теперь исходят не от источника света, а от пикселей. Первичный луч определяет цвет объекта. Также его преломление определяет прозрачность материала, из которого сделан объект. Вторичные лучи проводятся от предмета к источникам света. Если луч сталкивается с другим объектом, то предмет находится в его тени. Ниже представлен пример рендеринга сцены таким образом(Рис.2).

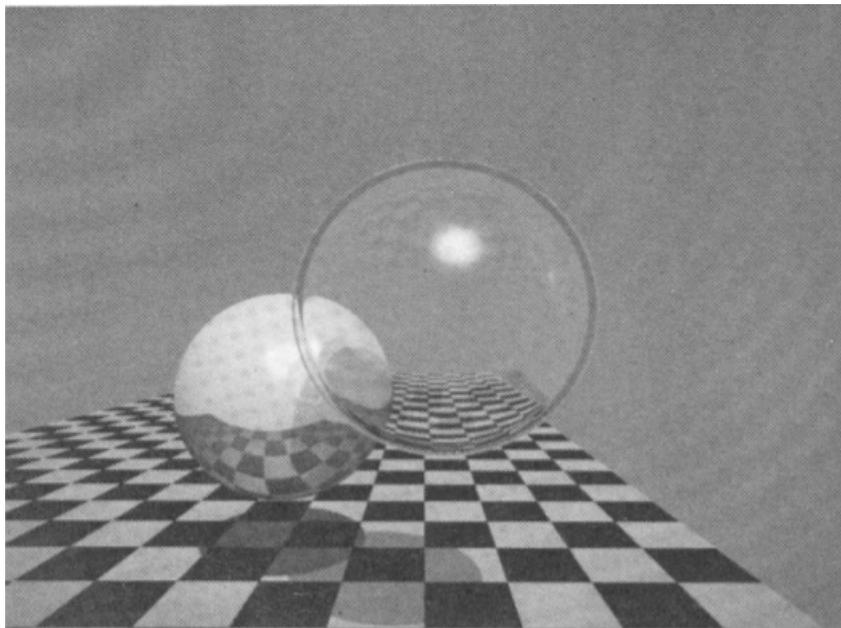


Рисунок 2 Рендеринг сцены из статьи Тёрнера Виттеда

Такой способ исключает лучи, не участвующие в построении картинке, потому что лучи идут в обратную сторону, не от источника света к наблюдателю, а от наблюдателя в наблюдаемое пространство. Однако добавляются вторичные лучи и лучи преломления, которые тоже нужно просчитывать, таким образом алгоритм усложняется и требует всё больше мощностей и времени на обработку картинке, которая тем не менее выглядит более правдоподобно. Особенно если сравнивать с другим распространённым методом рендеринга – растеризацией.

Метод растеризацией принципиально отличается тем, что на каждый пиксель приходится только один луч в определённом направлении, получающий информацию о том, какой предмет встретился ему первым. Остальные вещи, вроде теней, бликов или зеркал созданы вручную и не связываются друг с другом общими лучами, как это происходит в методе трассировки лучей. Последним по умолчанию создаётся реалистичное отражение, матовые поверхности, искажения полупрозрачными объектами

других объектов. В реалистичной симуляции физических процессов и заключается суть этого метода. На данный момент он является наиболее приближённым к реальности.

Наиболее хорош он в статичных картинках, так как в случае с видео каждый новый кадр будет просчитываться заново из-за большого количества взаимосвязанных элементов, когда растеризация рендерится один раз и потом только отрисовывается на экране. Ещё более сложно его применение в реальном времени, например, в играх, потому что современных вычислительных мощностей личных компьютеров недостаточно для воспроизведения кадров, создаваемых таким образом, за доли секунды. На отдельные кадры могут потребоваться часы. Поэтому часто два метода используют вместе, чтобы улучшить правдоподобность, но не потерять скорости.

Однако реалистичность статической картинки может заинтересовать дизайнеров и художников. Компьютерная графика это инструмент для создания настоящих на первый взгляд, но совершенно невозможных в реальной жизни проектов. Или чего-то, что лучше сначала увидеть в готовом виде, а потом приступить к воплощению, что применимо к интерьерам и архитектуре.

#### ***Библиографический список:***

1. Turner Whitted. An Improved Illumination Model for Shaded Display. NJ:1980 <https://dl.acm.org/doi/10.1145/358876.358882>
2. Nick Evanson. How 3D Game Rendering Works, A Deeper Dive: Rasterization and Ray Tracing. 2019//Статья в интернете <https://www.techspot.com/article/1888-how-to-3d-rendering-rasterization-ray-tracing/>
3. Станислав Васильев. Метод трассировки лучей против растеризации: новое поколение качества графики? Редакция THG, 2009//Статья в интернете [http://www.thg.ru/graphic/ray\\_tracing\\_rasterization/onepage.html](http://www.thg.ru/graphic/ray_tracing_rasterization/onepage.html)
4. Революция в графике? Что такое трассировка лучей в новых видеокартах Nvidia. 2018//Статья в интернете <https://kanobu.ru/articles/revolyutsiya-vgrafike-chto-takoe-trassirovka-luchej-372475/>
5. Трассировка лучей в играх. 2018//Видео <https://www.youtube.com/watch?v=j5g4hq9zrwQ>

***Маринин Д.О., Ильюшко В.В.***  
***ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет***  
***путей сообщения Императора Александра I»***  
***Великолукский филиал г. Великие Луки, РФ***  
***Студент группы УПП-806***

## МОСТОВЫЕ КРАНЫ

Кран мостовой – это разновидность подъемного крана. В самом понятии «кран мостовой» (другое название кран-балка) отображена особенность конструктивного строения крана – наличие моста.

### Классификация мостовых кранов

Радиальный кран.

Радиальный кран, вращающийся относительно одной из своих опор, имеет длину пролета, равную радиусу  $R$  кольцевой рабочей площадки, которую он обслуживает. Ось вращения моста закреплена на опоре, смонтированной в центральной части рабочей площадки и прикрепленной к потолку здания. Тележка предназначена для обслуживания той площади кольца, которая меньше площади кольца радиусом  $R$  с учетом тех расстояний, на которые тележка не может подходить к ходовой ведущей тележке, перемещающейся по кольцевому рельсу, к опоре.

Хордовый кран

Хордовый кран так же, как и радиальный, перемещается по одному кольцевому рельсу. Ходовые колеса закреплены на ходовых тележках, несимметрично расположенных относительно балок моста. Тележка моста предназначена для обслуживания меньшей площади кольца при том же радиусе  $R$ , как у радиального крана.

Кольцевой кран

Схема кольцевого крана, перемещаемого по двум кольцевым рельсам и с радиусом  $R_{\min}$  и  $R_{\max}$ . Для обеспечения движения колес наружной и внутренней ходовых тележек без скольжения ходовые наружные и внутренние колеса выполняют с разными диаметрами или частотой вращения, пропорционально радиусам  $R_{\min}$  и  $R_{\max}$  [1, с.11].

Магнитные краны

Магнитные краны предназначены для подъема и транспортирования ферромагнитных материалов (скрапа, стружки, листового и профильного проката, изложниц для разлива стали и т.д.). Эти краны снабжены грузовыми электромагнитами, подвешиваемыми на крюковой подвеске или траверсе (на гибком или жестком подвесе), расположенной в продольном или поперечном направлении относительно моста. Грузоподъемность магнитных кранов составляет от 5 до 40 т, скорость подъема 14-20 м/мин.

Наиболее распространенными являются металлоконструкции с листовыми одностенчатыми главными балками и вспомогательными

фермами, а также двухблочные коробчатые конструкции, обладающие высоким сопротивлением усталости. Магнитный кран состоит из моста с механизмом передвижения, одной или двух тележек с механизмом подъема и передвижения, подъемных магнитов и кабины, подвешиваемой к металлоконструкции моста. Механизмы передвижения этих кранов и их тележек не имеют отличий по сравнению с механизмами мостовых кранов общего назначения.

#### Однобалочный мостовой кран

В качестве несущей балки однобалочных кранов подвесной конструкции применяют, как правило, двутавр. В необходимых случаях несущую балку усиливают вертикальной шпренгельной конструкцией и горизонтальной фермой. Балки подвешивают к ходовым кареткам, которые перемещаются по подкрановым двутавровым направляющим. Половина опорных кареток являются приводными. Стыковку несущих балок соседних пролетов осуществляют с помощью специальных замков, предотвращающих переход тележки на соседний пролет при открытом замке. Подвесные мостовые краны существенно легче опорных мостовых кранов той же грузоподъемности. К тому же они позволяют использовать практически всю полезную площадь производственного помещения.

#### Двухбалочные мостовые краны

Кран представляет собой конструкцию, состоящую из балочного или ферменного моста, опирающегося на поперечные концевые балки, в которых закреплены ходовые колеса, приводимые во вращение механизмом передвижения крана. Мост перемещается по подкрановым путям (вдоль цеха), уложенным на подкрановые балки, опирающиеся на колонны здания. По мосту передвигается тележка. Аппаратура управления размещается в кабине. Питание крана электроэнергией осуществляется через главные троллеи, расположенные вдоль подкрановой балки. Для их обслуживания на мосту крана имеется площадка. Крановые решетчатые мосты изготавливают с помощью ручной сварки, а сплошностенчатые – автоматической или полуавтоматической сварки. Тележка представляет собой конструкцию, состоящую из сварной рамы, одного или двух механизмов подъема, механизма передвижения. Тележки мостовых кранов с одним и двумя механизмами подъема соединяются с редуктором обычно с помощью промежуточного вала. Это обеспечивает более равномерное распределение давления на ходовые колеса тележки. Механизмы передвижения, как правило, выполняются по схеме с тихоходным валом. Питание механизмов тележки осуществляется с помощью специальных токоведущих шин троллеев или гибкого кабеля. Грузоподъемность мостовых двухбалочных кранов общего назначения составляет от 5 до 500 тонн [2, с.91].

#### Общие устройства

##### Тележка

На раме тележки размещены механизмы главного и вспомогательного подъема и механизм передвижения тележки. Механизм главного подъема имеет электродвигатель, соединенный длинным валом-вставкой с редуктором. Полумуфта, соединяющая вал-вставку с входным валом редуктора, используется в качестве тормозного шкифа колодочного тормоза, имеющего привод от электрогидравлического толкателя. Выходной вал редуктора соединен зубчатой муфтой с барабаном. Опоры верхних блоков полиспаста и уравнильные блоки расположены на верхней поверхности рамы, что облегчает их обслуживание и увеличивает возможную высоту подъема. В качестве ограничителя высоты подъема применен шпindelный выключатель, выключающий ток при достижении крюковой подвеской крайних верхнего и нижнего положений. Механизм вспомогательного подъема имеет аналогичную кинематическую схему (двигатель, редуктор, барабан, конечный выключатель). Оба механизма подъема оборудованы крюковыми подвесками. Механизм передвижения тележки состоит из двигателя, тормоза, вертикального зубчатого редуктора, двух ведущих и двух холостых ходовых колес. На раме тележки укреплен линейка, воздействующая в крайних положениях на конечный выключатель, ограничивающий путь передвижения тележки.

#### Троллеи

Троллеи обычно изготавливают из прокатной стали углового профиля. Для подачи тока на кран применяют токосъемы скользящего типа, прикрепляемые к металлоконструкции крана, башмаки которых скользят по троллеям при перемещении мостового крана. Для обслуживания цеховых троллеев на кране предусмотрена специальная площадка. Для их установки требуются специальные стойки на площадке, идущей вдоль главной балки. Поэтому в последних конструкциях мостовых кранов токоподвод к тележке осуществляется с помощью гибкого кабеля, подвешенного на проволоке.

#### Траверса

Грузоподъемные траверсы являются промежуточным элементом между крюком грузоподъемного механизма и грузом. Траверсы применяются для подъема и перемещения краном крупногабаритных грузов с креплением к траверсе в нескольких точках одновременно при помощи грузозахватных устройств или строп. Конструкция траверсы определяется параметрами груза, условиями эксплуатации траверсы и параметрами крана, на крюк которого она навешивается. Грузоподъемные траверсы бывают двух основных видов — линейные и пространственные. На концах траверсы размещаются места креплений грузозахватных приспособлений. Как правило, длина балочных траверс не превышает 4 метров, так как при большей длине слишком велика собственная масса изделия, которая обычно не превышает 10% от массы поднимаемого груза [3].

Современные подъемно-транспортные машины характеризуется широким диапазоном грузоподъемности, габаритов обслуживаемых площадей, высокой производительностью. Количественных ограничений по базовым параметрам для современных подъемно-транспортных машин не существует. Их создают для любых условий возможного применения. Имеются только экономические ограничения. Сложные тяжелые машины стоят дорого и применять их целесообразно лишь в том случае, если можно загрузить настолько, чтобы они окупались за реальный срок эксплуатации до морального и физического износа.

#### ***Библиографический список:***

1. Федоренко, В.И. Специальные краны: учеб. пособие. В 2 ч. Ч.1.  
Мостобразные специальные краны / В.И. Федоренко, В.П. Дунаев.- БГТУ, 2008.- 183 с.
2. Журавлев Н.П., Маликов О.Б. Транспортно-грузовые системы: Учебник для вузов ж.д.транспорта. – М.: УМНЦ, 2005. - 629 с.
3. Мостовые краны и их разновидности. Общие устройства. Информация с сайта [https://vuzlit.ru/2229640/obschie\\_ustroystva](https://vuzlit.ru/2229640/obschie_ustroystva).

***Орешин К.В., Рыжова Е.Л.***

***ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I» Великолукский филиал  
г. Великие Луки, РФ  
студент группы ПС-804***

*к.т.н., доцент кафедры «Электротехника и теплоэнергетика»*

*oreshin\_kirill@mail.ru*

## **АСИНХРОННЫЙ ДВИГАТЕЛЬ И ПОВЫШЕНИЕ НАДЁЖНОСТИ ЕГО РАБОТЫ**

**Цель работы** - провезти анализ существующей конструкции асинхронного электродвигателя, выявить его элементы, которые чаще всего приводят к выходу из строя АД. Рассмотреть основные пути повышения надёжности АД.

Для достижения поставленной цели решены следующие **задачи**:

1. Проведён анализ эксплуатируемых асинхронных электродвигателей ;
2. Выявлены элементы, которые чаще всего приводят к выходу из строя АД;
3. Рассмотрены основные пути повышения надёжности АД и его элементов.

**Актуальность данной работы** заключается в том, что на данный момент почти 90% электродвигателей, используемых в работе предприятий, различных механизмов, являются асинхронные электродвигатели. Повышение надёжности работы АД приведёт к увеличению эффективности производства и уменьшению затрат на ремонт и обслуживание электродвигателей.

**Объект исследования** - асинхронные электродвигатели.

**Научная новизна, практическая ценность и реализация результатов работы** заключается в следующем:

1. Результаты данной работы можно будет применить в образовательном процессе с целью повышения качества обучения.
2. Рассмотренные методы повышения надёжности АД применить в производстве.

В 1889 году российским инженером М.О. Доливо-Добровольским была создана конструкция асинхронного электродвигателя, которая оказалось настолько удачной, что используется и сейчас. 80% электродвигателей, производимых промышленностью, составляют асинхронные. На железнодорожном транспорте они используются как в локомотивах, так и в электровозах.

**Асинхронный электродвигатель** - электрический двигатель переменного тока, частота вращения ротора (подвижной части) не равна частоте вращения магнитного поля, создаваемая током обмоток статора(неподвижная часть). Величина показывающая отличие частот вращения ротора и магнитного поля статора называется скольжением.

**Рассмотрим принцип действия асинхронного двигателя:**

Представьте себе постоянный магнит и покрутите его вокруг своей оси возле медного диска. Диск с небольшим отставанием начнет вращаться вслед за магнитом. Дело в том, что при вращении магнита в структуре диска возбуждаются токи Фуко (вихревые токи), движущиеся по замкнутому кругу. В диске «зарождается» собственное магнитное поле, в дальнейшем взаимодействующее с полем магнита.

**Сам принцип действия аппарата можно описать несколькими пунктами поэтапно:**

1. Во время запуска самого двигателя происходит пересечение магнитного поля статора с контуром ротора, после чего в роторе происходит явление электромагнитной индукции, которое приводит к возникновению тока в роторе и тем самым возникновению вокруг его собственного магнитного поля.
2. Магнитные поля: статора и ротора также воссоздают непосредственно так называемый крутящий момент.
3. Ротор «догоняет» поле самого статора.
4. Когда частоты вращения самого магнитного поля статора/ротора имеют совпадения, электромагнитные процессы,

образованные в месте ротора затухают. После чего крутящий момент приравняется к «0».

5. Статор, а вернее его образованное магнитное поле возбуждает контур ротора, который в этот момент вновь позади.

**Устройство асинхронного электродвигателя:** Статор-неподвижная часть двигателя. Состоит из: корпуса, сердечника, обмоток. **Ротор**-подвижная часть. Состоит из: стального вала и магнитопровода. Ротор бывает фазным или короткозамкнутым.

**Конструктивные детали** – вал, подшипники, вентиляторы и т.д.

**Виды асинхронных электродвигателей:**

### 1. Различаются по типу ротора:

1.1 Короткозамкнутый ротор представляет собой сердечник, состоящий из листов стали, в пазы которого заливается расплавленный алюминий. В результате чего образуются стержни, которые замыкаются накоротко торцевыми кольцами. Эта конструкция представляет собой короткозамкнутую обмотку ротора. Ток в данном роторе возникает под действием переменного магнитного поля статора.

**Преимущества:** простота обслуживания и отсутствие подвижных контактов, дешёв в изготовлении, высокая надёжность, больше КПД (относительно АД с фазным ротором).

**Недостатки:** малый пусковой момент, малый КПД мощности при малых нагрузках и холостом ходе.

1.2. **Фазный ротор.** На вал насаживаются пластины из электростатической стали, в которых имеются продольные пазы для укладки в них фазной обмотки. Количество фаз ротора равно количеству фаз статора. Обмотка ротора к цепи подключается при помощи трёх контактных колец, установленных на валу ротора. Кольца находятся в соприкосновении с токопроводящими щётками, имеющие внешнее дополнительное сопротивление, необходимого для запуска двигателя, чтобы он не сгорел, т.к. при запуске пусковой ток имеет большое значение.

**Преимущества:** большой вращающий момент при запуске, относительно постоянную скорость вращения, меньший пусковой ток, хорошо переносит продолжительные нагрузки.

**Недостатки:** чувствительность к перепадам напряжения, большие габаритные размеры, высокая стоимость, сложность конструкции в связи с добавочным сопротивлением, меньше КПД (относительно АД с короткозамкнутыми ротором)

### 2. Различаются по количеству фаз (однофазный, двухфазный, трёхфазный):

Основной тип асинхронных машин - **трехфазный асинхронный двигатель**. Он имеет три обмотки на статоре, смещенные в пространстве на  $120^\circ$ . Обмотки соединяются в звезду или треугольник и питаются трехфазным переменным током. Двигатели малой мощности в

большинстве случаев выполняются как **двухфазные**. В отличие от трехфазных двигателей они имеют на статоре две обмотки, токи в которых для создания вращающегося магнитного поля должны быть сдвинуты на угол  $\pi/2$ . Для запуска необходим конденсатор, который смещает фазы. **Однофазный двигатель**, имеющий только одну обмотку на статоре, практически неработоспособен.

### **Причина отказа АД и повышение надёжности его работы**

Асинхронные электродвигатели являются основной массой используемых электродвигателей в целом. Их простота конструкции и лёгкость в управлении способствует всё большему распространению именно такого вида электродвигателей. Но их надёжность недостаточна. Основными причинами отказа АД являются:

1. Нарушение изоляции обмотки статора (для всех видов АД)
2. Неисправность коллекторно-щёточного узла (для АД с фазным ротором)

Для начала рассмотрим самую распространённую причину отказа АД – повреждение изоляции его обмотки, что для данных электродвигателей требует капитального ремонта. По данной причине свою работу прекращает около 85% повреждённых электродвигателей.

Изоляция АД классифицируется на **корпусную и междувитковую**.

**Способы повышения надёжности изоляции АД:** повышения качества проводов и пропитывающего состава, повышение плотности заполнения паз и количества проводников отдельных катушек фаз, повышение уровня технологии изготовления обмотки, повышения качества диагностики изоляции.

### **Метод диагностики изоляции**

Новым объективным методом диагностики изоляции является метод волновых затухающих колебаний (ВЗК). Суть метода : на обмотку АД подаются сигнал прямоугольной формы определённой величины и отслеживается степень его затухания в обмотке по сравнению с амплитудой и периодом сигнала на выходе. Чем хуже состояние изоляции, тем сильнее затухает сигнал. Основным достоинством данного метода является то, что он позволяет производить оценку состояния междувитковой изоляции.

В данном случае используется физическое моделирование процессов старения с использованием косвенных измерений, так как полученные путём прямого измерения некоторых величин ( $A_1$ -амплитуда первого полупериода,  $A_2$ -амплитуда второго полупериода,  $T$ -период затухающих колебаний) связаны с модифицированным диагностическим параметром  $P_{из}$  известной зависимостью: 
$$P_{из} = \frac{T}{Ln \frac{A_1}{A_2}}$$

Этот метод волновых затухающих колебаний очень эффективен только когда известны граничные параметры прочности изоляции, т.е. соответствующие наивысшей прочности и наименьшей. Повсеместное

ограничение данного метода заключается в существовании многообразия различных типов АД и отсутствия их эталонных значений.

### **Математическая модель надёжности обмотки статора АД:**

С точки зрения надёжности, обмотку асинхронных двигателей можно рассматривать как систему, состоящую из последовательно соединённых элементов. Поскольку отказ любого перечисленного элемента приводит к отказу всей системы (обмотки), то надёжность может быть определена согласно теореме умножения вероятностей по формуле:

$$P_{\text{ос}}\{t\} = \prod_{i=1}^n P_{\text{ei}}\{t\} \prod_{\Pi=1}^z P_{\Pi}\{t\} \prod_{M=1}^m P_M\{t\} \prod_{c=1}^z P_c\{t\}$$

где  $p_{ei}\{t\}$ -надёжность межвитковой изоляции пары проводников,  $p_{\Pi}\{t\}$ -надёжность композиции пазовой изоляции в одном пазу,  $p_M\{t\}$ -надёжность композиции межфазной изоляции в лобовой части обмотки,  $p_c\{t\}$ -надёжность композиции межсекционной изоляции в пазу

$$\prod_{i=1}^n P_{ei}\{t\}$$

В данной формуле множитель имеет наименьшее значение в связи с тем, что межвитковая изоляция, как уже было казано, обладает относительно низкой надёжностью. Это подтверждается статистикой: Отказы по характеру повреждения обмоток распределяются следующим образом: межвитковые замыкания – 93%, повреждение и пробой пазовой изоляции – 2%, пробой межфазной изоляции – 5%.

**Ещё одной причиной отказа АД является неисправность коллекторно-щёточного узла.**

Факторы влияющие на износ коллекторно-щёточного механизма:

1. Механические: давление щёток на коллектор, биение коллектора, скорость вращения, поломки кольца траверсы, расстройтва регулировки положения щёткодержателей на пальцах траверсы ротора.

2. Химические: образование контактной плёнки на поверхности коллектора, составы влажность окружающей среды, наличие в среде активных веществ

3. Электрические: плотность тока под щётками, сопротивление переходных контактов щёток и коллектора, нарушение коммутации машины, которое приводит к появлению искрения.

В целях увеличения надёжности скользящих контактов за счёт снижения износа электрощёток на коллекторе, в их углеродистые материалы при изготовлении вводится небольшое количество (2...4% от общей массы) фторопласта, а также применяют щётки с пропитывающими веществами.

**Подводя итог, можно выделить основные пути повышения надёжности АД:**

- 1.Повышения качества проектировочных работ.
- 2.Повышения качества пропиточных и сушительных работ.
- 3.Совершенствование технологий производства электродвигателей.
- 4.Совершенствование технологий диагностики электродвигателей.
- 5.Разработки новых методов расчёта надёжности АД на стадии проектирования, изготовления и эксплуатации.

### **Заключение**

В данной работе были рассмотрены конструкция асинхронного двигателя его виды. Выявлены 2 основные причины выходы из строя АД, такие как нарушение изоляции АД и повреждение коллекторно-щёточного механизма. Для повышения надёжности работы АД было предложено: новый метод диагностики изоляции, повышение качества коллекторно-щёточного механизма, основные пути повышения надёжности АД. Предложена и рассмотрена математическая модель надёжности АД, показывающая наиболее слабые звенья Ад.

### **Библиографический список:**

1. Электронные журналы: Анализ надёжности электродвигателей, используемых в современных электроприводах [Электронный ресурс]-URL: [https://e-notabene.ru/elektronika/article\\_21385.html#2](https://e-notabene.ru/elektronika/article_21385.html#2)
2. СЗЭМО: Асинхронный электродвигатель: принцип работы и устройство[Электронный ресурс]-URL: <https://www.szemo.ru/press-tsentr/article/asinkhronnyu-elektrodvigatel-printsip-raboty-i-ustroystvo/>
3. Электроинфо: Что такое асинхронный двигатель и принцип его действия [Электронный ресурс]-URL: <https://electroinfo.net/jelektricheskie-mashiny/chto-takoe-asinhronnyj-dvigatel-i-princip-ego-dejstvija.html>
4. Школа для электрика: Типы асинхронных двигателей, разновидности, какие бывают двигатели [Электронный ресурс]-URL: <http://electricalschool.info/spravochnik/maschiny/1634-tipy-asinkhronnykh-dvigatelej.html>

**Рычкова Я.В., Биктимирова А.Р. Рыжова Е.Л.**  
**ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет**  
**путей сообщения Императора Александра I» Великолукский филиал**  
**г. Великие Луки, РФ**  
*студентки группы УПП-806*  
*к.т.н. доцент кафедры «Электротехника и теплоэнергетика»*  
*yanchic55@gmail.com*  
*biktimirova.azaliya.00@gmail.com*

**ТРАНСПОРТ БУДУЩЕГО - ВАКУУМНЫЕ ПОЕЗДА**

Впервые идея вакуумного поезда была предложена Робертом Годдардом в 1909 году и опубликована в журнале «Scientific American». Суть его идеи состояла в том, чтобы организовать движение автомобилей в вакуумной трубе на основе магнитной левитации.

Увеличение скорости наземных транспортных средств, таких как автомобили и поезда, достигается борьбой с трением. Сведение трения к минимуму обеспечивает составу поезда наивысшую экономичность, бесшумность и возможность развивать скорость до 400-500 км/ч.

Наша задача состоит в том, чтобы рассмотреть попытки реализации данного проекта, так как эта тема является очень актуальной для современной транспортной инфраструктуры, в основном включая железнодорожный вид транспорта. Начнем с понятия о вакуумном поезде.

Вакуумный поезд – это высокоскоростной вид транспорта, который предполагает перемещение с помощью магнитной левитации внутри труб в вакууме или сильно разреженном воздухе. Отсутствие трения позволит двигаться с огромной скоростью (6400-8000 км/ч), то есть это в 5 раз быстрее звука в воздухе. [1]

Самый первый известный крупный проект – это проект Остера. Дэрил Остер начал работать над идеей вакуумного поезда в середине 1980-х годов. В теории вагоны, летающие в вакуумной трубе, могли бы развивать скорость до 8 тысяч км/ч и преодолевать межконтинентальные расстояния быстрее любого самолёта.

Остер в 1999 году получает американский патент на ЕТЗ, что означает *Evacuated Tube Transport Technologies* (технологии транспортировки по вакуумной трубе), соответственно, сам такой транспорт Дэрил именуется ЕТТ.

Документ описывает многие тонкости в устройстве и работе дороги: капсулы и систему их подвески, приспособления для согласованного ускорения капсул и регенеративного торможения, контроль за вибрациями и автоматическое управление транспортными потоками в таких трубах, меры безопасности и так далее.

По задумке Остера, трасса должна представлять собой две надземных трубы диаметр каждой из которых составляет 150 см. Предполагается, что внутри будут скользить транспортные капсулы на магнитной подвеске. Их диаметр составит 130 см, а длина – 490 см. В вагончике смогут одновременно перемещаться шесть пассажиров с грузом общим весом до 370 кг. [4]

Предусматривается, что вакуумный поезд будет состоять из капсул, размером с легковой автомобиль, каждая весом по 180-190 кг, которые будут развивать скорость 600 км/ч в коротких поездках и 6500 км/ч – в дальних. Чтобы пассажиры не заскучали в межконтинентальных поездках, они могут смотреть видеофильмы на экранах или наслаждаться любыми пейзажами на, так называемых, «виртуальных окнах».

Очевидно, для построения пассажирской системы ЕТТ нужно будет подумать, как дорога будет защищена от землетрясений, какие дублирующие тормоза будут останавливать капсулы при сбое в работе электроники, сколько энергии будет уходить на поддержание низкого давления в трубах длиной в сотни километров. Главная загвоздка в воплощении в реальность этого проекта заключается в том, что поезд в вакуумной трубе должен двигаться по идеально прямой трассе. В противном случае электромагнитам придётся компенсировать центробежную силу на поворотах. Большой прототип системы ЕТТ вряд ли стоит ждать раньше 2020 года.

Также нечто подобное инженеры из Швейцарии начали разрабатывать ещё в 1974 году. Их проект вошёл в историю под названием *Swissmetro*. По задумке, капсулы на магнитной подушке должны были курсировать со скоростью, составляющей до 500 км/ч. Швейцарский вакуумный поезд будущего проектировался с целью соединить главные города государства (Берн, Цюрих, Женеву, Лозанну и Базель). В данном случае планировалось использовать трубы диаметром 180 см и восьмиместный вагон для перевозки пассажиров. На сегодняшний день сложно судить о прочих характеристиках, поскольку проект так и не был проработан до конца. В 2009 году правительство страны отказалось от этой идеи.

И, конечно же, стоит упомянуть самый нашумевший проект за всю историю. Это проект поезда будущего, который называется *Hyperloop*. В 2012 году эту идею предложил американский миллиардер Элон Маск. Изначально о проекте говорили, как о пятом виде транспорта, но дальше обсуждений на телевидении дело не доходило. Проект *Hyperloop* представляет собой наземный трубопровод, в котором вакуумный поезд может перемещаться со скоростью, составляющей от 400 до 1220 км/ч. В августе 2013 года идея была официально представлена широкой публике в презентации на 58 страниц. [4]

Главная идея проекта *Hyperloop* заключается в дешевизне создания транспортной сети из труб и дальнейшей эксплуатации. В связи с этим в её основу легла именно такая модель, как вакуумный поезд. Для создания в них вакуума и его поддержания, достаточно стальных труб толщиной 25 мм и насосов с невысокой мощностью. Внутри них Элон Маск предлагает запустить капсулы длиной до 30 метров. По словам разработчика, создать абсолютный вакуум в трубах не получится. В связи с этим воздушные массы будут направляться под днище подвижного состава через специальные сопла в его носовой части. Это позволит создать воздушную подушку и сэкономить значительные средства, необходимые на реализацию электромагнита. Для подзарядки двигателя, за счёт которого капсула будет приводиться в движение, через каждые 110 километров на

полу трубы будет установлен алюминиевый рельс длиной 15 метров. Все просчитано до мелочей.

Первые испытания вакуумного поезда состоялись в мае 2016 года. С этой целью в пустыне неподалёку от Лас-Вегаса был построен специальный тестовый участок. Тележка при помощи электромагнитов сначала разогналась до отметки в 180 км/ч, после чего постепенно остановилась. Но 31 августа 2017 года Маск продемонстрировал капсулу, созданную совместно компаниями SpaceX и Tesla, которая смогла достичь скорости 355 км/ч. А 22 июля 2018 года в третьем этапе Hyperloop pod competition сумели разогнать капсулу до 457 км/ч. [3]

Вакуумный поезд сможет за одну поездку перевозить до 28 пассажиров. Следует отметить, что по проекту Элона Маска отправление поездов будет осуществляться каждые 6 минут. [3]

Проект Hyperloop можно назвать очень эффективным. Разработчики намерены полностью удовлетворить его потребности за счёт солнечной и ветровой энергии. По словам Элона Маска, стоимость проезда в одну сторону должна будет составлять примерно 20 долларов. В таком случае проект окупится уже через двадцать лет.

Россия не осталась в стороне. 30 октября 2015 года состоялось заседание Объединенного ученого совета ОАО «РЖД», посвященное вопросу применения вакуумной среды для создания скоростных железнодорожных систем. [1] По итогам заседания было принято решение об организации рабочей группы по вопросу применения вакуумной среды для создания скоростных транспортных систем. А уже в марте 2016 года Объединенный ученый совет ОАО «РЖД» рекомендовал рассмотреть целесообразность использования существующих в ОАО «Научно-исследовательский институт им.С.А. Векшинского» производственных площадей для размещения научно-технического центра по организации испытаний.

Создание вакуумного поезда требует очень огромных финансовых затрат. В наше время, с постоянным развитием технологий, осуществление этой идеи выглядит уже реалистичнее, чем несколько десятков лет назад.

### ***Библиографический список:***

1. Вакуумный поезд. Материал из Википедии — свободной энциклопедии [https://ru.wikipedia.org/wiki/Вакуумный\\_поезд](https://ru.wikipedia.org/wiki/Вакуумный_поезд)
2. Статья «Подземный космос: вакуумные поезда» опубликована в журнале «Популярная механика» (№6, Июнь 2012). <https://www.popmech.ru/technologies/12685-podzemnyy-kosmos-vakuumnye-poezda/>
3. Hyperloop. Материал из Википедии — свободной энциклопедии <https://ru.wikipedia.org/wiki/Hyperloop>

4. Вакуумный поезд: принцип работы, испытания. Поезд будущего:  
<https://fb.ru/article/293374/vakuumnyi-poezd-printsip-raboty-i-spyitaniya-poezd-buduschego>

*Чеснов А.Н., Сотченков А.В.*

*ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет  
путей сообщения Императора Александра I» Великолукский филиал  
г. Великие Луки, РФ  
студент группы УПП-905  
к.т.н., доцент кафедры «Начертательная геометрия и графика»*

### **СПЕЦИАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ ПРОГРАММЫ КОМПАС 3D14V ПРИ СОЗДАНИИ СЛОЖНЫХ 3-D МОДЕЛЕЙ**

Система КОМПАС-3D позволяет реализовать классический процесс трехмерного параметрического проектирования — от идеи к ассоциативной объемной модели, от модели к конструкторской документации.

Создание трехмерных моделей в КОМПАС-3D

Во всех современных системах создание твердотельной модели осуществляется по следующей схеме:

1. Информационная модель (словесное описание, рисунок)
2. Модель данных (сложную конструкцию мысленно представляют в виде отдельных простых базовых тел: призмы, цилиндра, сферы, конуса и т. д.)
3. Модель хранения (на основе заданных размеров создаются базовые тела в компьютере)
4. Логические операции (объединение, вычитание, пересечение)
5. Виртуальная модель

Следуя данной схеме, можно создать модель самой сложной конструкции.

Формирование объемных базовых тел в КОМПАС-3D осуществляется перемещением в пространстве плоского контура.

Это приложение станет прекрасным спутником для новичков, желающих освоить систему автоматизированного проектирования. Оно даст базовое представление о возможностях подобных систем и поможет понять принцип их работы. Также Компас станет прекрасной альтернативой черчению на бумаге и поможет построить детальный чертеж с любой 3D модели.

На примере модели вазы покажу некоторые специальные возможности КОМПАС-3D. Для создания вазы были использованы операции:

1. Смещенная плоскость.

2. Операция выдавливания-по сечениям.
3. Оболочка.
4. Кривая Безье.
5. Спроецировать объект.
6. Операция выдавливания по двум сечениям и траектории.
7. Операция копия (массив).

На первом этапе была использована смещённая плоскость.

Для построения такой плоскости необходимо сначала указать базовую плоскость или грань, после чего задать величину и направление смещения. Величину и направление смещения можно указать на панели свойств или с помощью перетаскивания характерной точки.

Существует несколько видов вспомогательных плоскостей:

1. Плоскость под углом;
2. Касательная плоскость;
3. Плоскость через точку параллельно другой плоскости;
4. Средняя плоскость;

Далее для построения внешнего контура вазы была использована команда окружность. Для чего вызвав команду либо из списка наборов Черчение ⇒ Геометрия ⇒ Окружность, либо в меню Черчение ⇒ Окружности ⇒ Окружность. Строю 10 окружностей разного диаметра на вспомогательных плоскостях.

Так помимо команды окружность есть еще 6 команд Окружность по 3 точкам, Окружность с центром на объекте, Окружность, касательная к 1 кривой, Окружность, касательная к 2 кривым, Окружность, касательная к 3 кривым, Окружность по 2 точкам.

После нужно задать объёмную форму. Для построения элемента используются команда Элемент по сечениям- образуется путем соединения нескольких сечений произвольной формы и расположения

В качестве сечений элемента по сечениям могут использоваться эскизы, контуры, пространственные кривые, грани. Крайние сечения могут быть точками.

Способ вызова данной команды: Инструментальная область: Твёрдотельное моделирование — Элементы тела — Элемент выдавливания — Элемент по сечениям

Также существует операция Вырезать по сечениям - для вырезания элемента по сечениям из тела (т.е. для удаления материала)

В процессе моделирования тело (или несколько тел) можно преобразовать в оболочку. Оболочка представляет собой полый объект с заданной толщиной стенки.

Это как раз мой случай для создания оболочки требуется указать одну или несколько граней тела, к которым не должен добавляться материал. Эти грани превратятся в отверстие (или отверстия) в по-

лучившейся оболочке. К остальным граням тела будет добавлен слой материала, образующий оболочку.

Способ вызова команды: Инструментальная область: Твердотельное моделирование — Элементы тела — Оболочка;

Теперь нужно задать эскиз будущей ручки используя команду "Непрерывный ввод объектов" служит для построения последовательности отрезков, дуг и сплайнов (сплайн- гладкая кривая, которая строится на основе некоторого множества точек. При этом по умолчанию она проходит через все указанные точки. Особенность этой команды в том, что при вводе последовательности конечная точка объекта автоматически становится начальной точкой следующего объекта. Чаще всего команда используется для построения контуров состоящих из объектов разного типа. Панель Кривые находится на панели инструментов Геометрия содержит команды - Сплайн по точкам, сплайн по полюсам, Кривая Безье, Ломаная.

Далее необходимо в начале и конце кривой Безье спроецировать точки для дальнейшего построения окружностей который зададут объёмную форму ручки. Точку можно построить, спроецировав уже существующий (опорную) точку на объект — поверхность или линию.

Объектами, на которые проецируется опорная точка, могут служить:

1. грани, вспомогательные и координатные плоскости;
2. ребра, пространственные кривые, линии эскиза, вспомогательные прямые, координатные оси.

Проекция может быть выполнена ортогонально или в направлении, заданном объектом. Способ вызова команды: Инструментальная область: Каркас и поверхности — Каркас — Проекционная точка;

Так же в этой точке т.е. как бы в начале координат построены две окружности (будущая форма ручки).

Для того чтобы придать объёмную форму ручки используя операцию Элемент по траектории- образуется путем перемещения сечения вдоль направляющей например, как на рисунке. Элемент по траектории может быть самостоятельным телом, а может быть приклеен к телу или вырезан из него. Для создания нового тела или приклеивания элемента по траектории к имеющемуся телу (т.е. для добавления материала) служит операция Элемент по траектории, а для вырезания элемента из тела (т.е. для удаления материала) — операция Вырезать по траектории.

Способ построения:

1. Инструментальная область: Твердотельное моделирование — Элементы тела — Элемент выдавливания — Элемент по траектории;
2. Меню: Моделирование — Добавить элемент — Элемент по траектории;

При работе с моделью может потребоваться создание копий объектов, как в данном примере. Для создания в модели упорядоченных

групп одинаковых объектов можно использовать команды построения массивов.

В КОМПАС-3D имеется возможность построения массивов следующих типов: по сетке, по концентрической сетке, вдоль кривой, по точкам, по таблице, зеркальный массив, по образцу.

Способ вызова команды: Инструментальная область: Массивы, копии — Зеркальный массив ;

Для построения зеркального массива можно использовать все объекты, кроме компонентов.

В зависимости от типа объекта результатом зеркального отражения является:

1. для операции, поверхности, кривой, точки, вспомогательной плоскости/оси — новый объект того же типа, что и исходный, зеркально симметричный ему,

2. для тела — тело, обладающее плоскостью симметрии или новое тело, зеркально симметричное исходному.

Так на примере несложных 3D моделей продемонстрировал некоторые специальные функции компас.

Как видите, КОМПАС представляет собой довольно функциональную программу с множеством возможностей таких как:

1. Твердотельное и параметрическое 3D моделирование.

2. Огромное количество инструментов. Разработчиками предусмотрено множество полезных функций и инструментов, максимально облегчающих 3D моделирование.

3. Возможность проектирования трубопроводов, кабелей и кабельных систем. Благодаря САПР большую часть работы можно выполнить автоматически, без значительных усилий. Эта возможность значительно упрощает проектирование на различных предприятиях;

4. Масштабное и продуманное проектирование в 2D и т.п.

### ***Библиографический список:***

1. Пыхтина Н.С. Основы работы в системе компьютерного моделирования Компас 3Д: Белгород, 2003-66с.

2. Герасимом А.А. Новые возможности Компас 3Д. Самоучитель СПб.: БХВ-Петербург, 2012. — 288 с.: ил.-99с.

3. Большаков В.П. 3Д моделирование в AutoCAD,КОМПАС-3Д, Solidworks, Inventor, T-Flex: учебный курс. –СПб.-Питер, 2011. 336с.:ил. 21с.

4. Интернет: <https://kompas.ru/kompas-grafik/publications/articles/>

5. Интернет: <https://yandex.ru/turbo?text=https%3A%2F%2F3ddevice.com.ua%2Fblog%2F3d-printer-obzor%2Fobzor-kompas-3d%2F>

*Дубровская Т. А.*  
**УО «Белорусский государственный университет транспорта»**  
**г. Гомель, Беларусь**

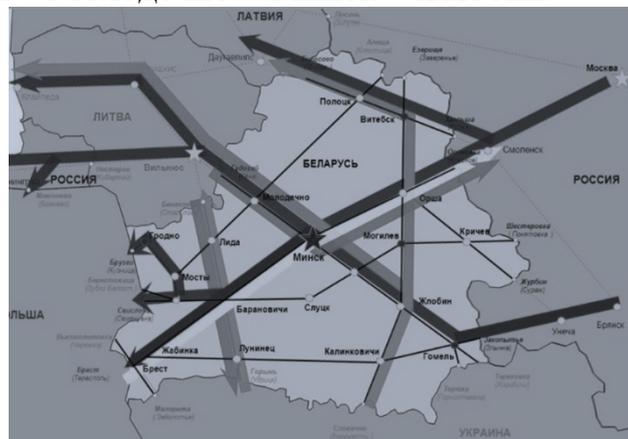
*старший преподаватель кафедры «Проектирование,  
строительство и эксплуатация транспортных объектов»*

*rt-555@yandex.ru*

## **ОСОБЕННОСТИ ВНЕДРЕНИЯ СКОРОСТНОГО ДВИЖЕНИЯ ПЕЗДОВ НА ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГАХ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

Беларусь имеет исключительно выгодное географическое положение в трансевропейской системе и является связующим и кратчайшим путем между Востоком и Западом, Севером и Югом.

Территорию республики пересекают два трансевропейских транспортных коридора, определенные по международной классификации под номером 2 (Запад – Восток) и под номером 9 (Север-Юг) (рисунок 1). Транспортный коридор № 9 соединяет Финляндию, Литву, Россию, Беларусь, Украину, Молдову, Румынию, Болгарию и Грецию, пересекает территорию республики с севера на юг и проходит в обход крупных промышленных центров Беларуси – Витебска, Могилева, Гомеля. Протяженность железнодорожных линий транспортного коридора №9 составляет: направление Терюха – Гомель – Витебск – Езерище (489 км); направление Гудогай – Молодечно – Минск – Жлобин.



**Рисунок 1** Транспортные коридоры,  
проходящие через территорию Республики Беларусь

В настоящее время в РБ скоростного движения почти нет. Есть один небольшой участок, на котором реализована скорость 160 км/ч – Лесная – Доманово; на всех остальных участках и направлениях маршрутные скорости небольшие.

Проанализировав условия работы железнодорожного транспорта в РБ, можно выделить некоторые особенности внедрения скоростного движения. Среди основных особенностей:

- внедрение скоростного движения на существующих линиях при смешанных грузовых и пассажирских перевозках;
- необходимость электрификации ряда направлений;
- небольшие расстояния между населенными пунктами, а также столицей и областными центрами и, как следствие, сравнительно короткие маршруты скоростных поездов.

К недостаткам существующих железнодорожных линий республики Беларусь можно отнести сложный план линий и высокую степень развития инфраструктуры. В основном все железнодорожные пути проходят через города и населенные пункты.

Внедрение скоростного движения пассажирских поездов возможно в следующих вариантах:

- строительство новых линий;
- реконструкция существующих линий, в том числе изменения геометрических параметров линии (план и продольный профиль), что потребуют значительных капитальных вложений;
- введения усовершенствованного подвижного состава с возможностью реализации непогашенного поперечного ускорения  $a_{\text{нп}} = 0,9 \text{ м/с}^2$  при безусловном обеспечении уровня комфортабельности езды пассажиров.

В Беларуси вопрос повышения скоростей на существующих линиях может быть решен 2-мя путями: реконструкция геометрии плана линии или применение усовершенствованного подвижного состава.

Изменение геометрии плана линии в основном относится к увеличению радиусов кривых. При этом необходимы большие капитальные вложения в реконструкцию в условиях развитой инфраструктуры вокруг существующих железнодорожных путей (здание станций, опоры контактной сети и т.д.).

Альтернативной реконструкции является вариант применения усовершенствованного подвижного состава, способного реализовывать более высокие скорости на существующих кривых.

В качестве одного из основных критериев определения скорости движения в кривых является непогашенное ускорение –  $a_{\text{нп}}$ ,  $\text{м/с}^2$  [1]. Для пассажирских поездов  $a_{\text{нп}}$  принято равным  $0,7 \text{ м/с}^2$ . Этот критерий является характеристикой плавности хода и условием комфортабельности езды. Поднять скорость в кривых можно следующими способами:

- увеличив возвышение наружного рельса;
- увеличив существующий радиус кривых;
- повысив норму непогашенного ускорения и т.д.

Первый и второй варианты требуют удлинения переходных кривых и переукладки пути, что дорого и не всегда возможно осуществить. В частности, это трудно сделать на линиях с интенсивными грузоперевозками [2].

Третий из предложенных вариантов решения проблемы может быть реализованным при использовании специального подвижного состава, у которого в допуске к эксплуатации будет иметь место разрешение эксплуатироваться с непогашенным ускорением большим, чем  $0,7 \text{ м/с}^2$ . На сегодняшний день таким разрешением обладает подвижной состав ЭС2Г «Ласточка» ( $a_{\text{нп}} = 0,9 \text{ м/с}^2$ ) и ЭП20 «Talگو» ( $a_{\text{нп}} = 1,0 \text{ м/с}^2$ ), курсирующие на территории Российской Федерации.

Данный подвижной состав («Ласточка» или «Стриж (Talگو)» за счет увеличения допускаемого непогашенного ускорения  $0,9 \text{ м/с}^2$  и до  $1,4 \text{ м/с}^2$  соответственно позволяют сократить время пассажиров в пути в среднем на 15-20%. При этом, как показали исследования АО ВНИИЖТ, длительное и повторное воздействие непогашенного центробежного ускорения величиной до  $0,9 \text{ м/с}^2$  включительно большинство людей переносит удовлетворительно. Непогашенное центробежное ускорение, равное  $1 \text{ м/с}^2$ , переносится удовлетворительно при немногочисленных и непродолжительных воздействиях [3].

Подвижной состав Talگو» (изг. Patentes Talگو S. L., Испания) и «Ласточка» (Российская Федерация) можно закупать. Однако, зачастую высокая стоимость не позволяет этого сделать.

Данную задачу по приобретению улучшенного подвижного состава, способного реализовывать более высокие скорости в кривых за счет увеличенного норматива непогашенного ускорения можно реализовать в Беларуси, так как на территории республики базируется представительство компании «Stadler», которое занимается производством подвижного состава для Белорусской железной дороги. Поставив перед ними задачу, можно рассчитывать на производство более дешевого варианта улучшенного подвижного состава.

Кроме того, тяговые расчеты (таблица 1) проведенные на участке II транспортного коридора Красное – Минск – Брест (603 км) показали, что время нахождения в пути подвижного состава с допускаемым непогашенным ускорением  $0,9 \text{ м/с}^2$  меньше по сравнению с обычным подвижным составом.

Таблица 2 – Время прохождения криволинейных участков пути при применении различного подвижного состава (участок ст. Красное– Минск– Брест Бел. ж. д. 603,1 км)

Наименование участка	План линии		Тип подвижного состава		
	Прямые, км	Кривые, км	ЭП <sup>м</sup> «Stadler» ( $a_{\text{нп}}=0,7 \text{ м/с}^2$ )	ЭП20 «Talگو» ( $a_{\text{нп}}=0,9 \text{ м/с}^2$ )	ЭС2Г «Ласточка» («Stadler») ( $a_{\text{нп}}=0,9 \text{ м/с}^2$ )
Красное – Минск	181,50	78,50	88 мин	80 мин	81 мин

Минск – Брест	286,40	58,60	40 мин	38 мин	36 мин
			127 мин	118 мин	117 мин

Таким образом, время нахождения в пути пассажиров при использовании подвижного состава с допускаемым непогашенным ускорением  $0,9 \text{ м/с}^2$  сокращается по сравнению с обычным подвижным составом на 8%, а на некоторых участках и до 15%.

### ***Библиографический список***

1 Шахунянец, Г. М. Железнодорожный путь. М. : Транспорт, 1969. – 536 с.

2 Дубровская, Т.А. Анализ влияния непогашенного ускорения на скорость движения пассажирских поездов / П. В. Ковтун, Т. А. Дубровская // «Сборник научных трудов Украинского государственного университета железнодорожного транспорта», г. Харьков, 2018. – № 181. – С. 6–15.

3 Смелянский, И.В. Совершенствование нормативов непогашенного ускорения и его приращения для современного подвижного состава при скоростном движении : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.22.06 / И.В. Смелянский : Моск. ин-т инж. ж.-д. трансп., 2008. – 208 с.

4 Об установлении допускаемых скоростей движения поездов на Белорусской железной дороге : Приказ Белорусской железной дороги от 02 июля 2013 г. № 231Н. – Минск, 2013.

***Михайлов С.А., Макшанова Я.Е***

***Ожерельевский железнодорожный колледж-филиал  
федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования «Петербургский государственный  
университет путей сообщения Императора Александра I» в г. Кашира,  
РФ***

*студент группы ОЖЭС-411*

*преподаватель*

*okzt@mail.ru*

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧНОСТИ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ ТЯГОВОЙ ПОДСТАНЦИИ ЭЧЭ-71**

В последние годы классифицированы отдельные источники негативного воздействия транспортных объектов на окружающую среду, установлены причинно-следственные связи для управления экологической безопасностью транспортного комплекса. Установлена мера экологической безопасности (чистоты) транспортных средств различного назначения и экологические требования к этим объектам, определены причинно-

следственные связи влияния на этот показатель различных инженерно-технологических и организационных факторов.

Экологические оценки уже не ограничиваются расчетом валовых выбросов отдельных веществ, ставится задача определения и расчета концентраций примесей в атмосфере на значительной площади территории с учетом трансформации отдельных веществ, риска заболевания людей.[1]

Хотя железнодорожный транспорт, точнее его подвижной состав, оказывает неблагоприятное воздействие на все звенья биосферы, но доля его влияния по сравнению с автомобильным транспортом, существенно меньше. Во-первых, потому, что он один из самых экономичных по расходу топлива на единицу транспортной работы, и, во-вторых, из-за широкой электрификации железных дорог [1].

Протяженность железных дорог России составляет 85,5 тысяч километров и, несмотря на то, что железнодорожный транспорт оказывает наименьшее влияние на окружающую среду, его доля в загрязнении остается высокой.

Степень воздействия железнодорожного транспорта на окружающую среду оценивают по уровню расходования природных ресурсов и уровню загрязняющих веществ, поступающих в природную среду регионов, где расположены предприятия железнодорожного транспорта.

Все источники загрязнений окружающей среды по характеру функционирования делятся на стационарные и передвижные. Стационарными источниками являются локомотивные и вагонные депо, заводы по ремонту подвижного состава, пункты подготовки подвижного состава, котельные, пропарочно-пропиточные заводы. К передвижным источникам относятся магистральные и маневровые тепловозы, путевые и ремонтные машины, автотранспорт, промышленный транспорт, рефрижераторный состав, пассажирские вагоны и т.п. В свою очередь, стационарные источники по сложности и числу технологических процессов неравнозначны и могут создавать загрязнения не одного, а нескольких видов.[2]

Загрязнения бывают:

- механические – инертные пылеватые частицы в атмосфере, твердые примеси в воде, не вступающие в химические реакции;
- химические – газообразные, жидкие и твердые химические соединения и вещества, взаимодействующие с природной средой и изменяющие ее химические свойства;
- физические (энергетические) – тепло, шум, вибрация, ультразвук, световая энергия, электромагнитные и радиоактивные излучения, изменяющие физические характеристики окружающей среды;
- биологические – разнообразные микроорганизмы, бактерии, вирусы, появившиеся в результате деятельности человека и наносящие ему вред;

- эстетические – нарушение пейзажей, появление свалок, плохой дизайн, отрицательно влияющие на человека.[2]

Деятельность железнодорожного транспорта в наибольшей степени отражается на атмосфере в районах, где в качестве локомотивов эксплуатируются тепловозы с дизельными силовыми установками. Так, основным источником загрязнения атмосферы при работе подвижного состава являются отработавшие газы тепловозов.

Основной путь снижения выбросов токсичных веществ тепловозами заключается в уменьшении их образования в цилиндрах двигателей. Важное значение имеет обезвреживание отработавших газов, правильная эксплуатация тепловозов.

Для защиты окружающей природной среды необходимо, наряду с ограничением выброса дыма, бороться с искрами, источниками которых являются газоотводные устройства тепловозов, а также чугунные тормозные колодки локомотивов и вагонов. Искры могут быть причиной пожаров на территориях, примыкающим к железным дорогам. Ограничить искровыделение из газоотводных устройств, свидетельствующее о не полном сгорании топлива, можно осуществлением мероприятий, направленных на улучшение теплотехнического состояния тепловозов, а также установкой искрогасителей. Атмосферный воздух в основном состоит из двух компонентов, а именно: азота (78,09%) и кислорода (20,95%). В небольших количествах в воздухе содержатся инертные газы (неон, криптон, ксенон), углекислота и некоторые другие.[2]

Снижение воздействия на окружающую среду достигнуто за счет следующих важнейших направлений в деятельности ОАО «РЖД»:

- внедрение инновационных технологий, обеспечивающих охрану атмосферного воздуха, водных ресурсов, повышение использования и обезвреживания отходов производства, снижение выбросов парниковых газов, шумового воздействия;
- совершенствование системы управления природоохранной деятельностью;
- обеспечение экомониторинга за воздействием на окружающую среду.

В рамках экомониторинга ежегодно проводятся внутренние экологические аудиты и проверки в соответствии с корпоративными требованиями, утвержденными СТО РЖД "Система управления охраной окружающей среды в ОАО «РЖД», «Правила организации и проведения внутренних аудитов и проверок».[3]

Осуществляются регулярные проверки магистральных и маневровых тепловозов, путевой техники на соответствие техническим нормативам выбросов вредных веществ в атмосферный воздух с помощью 108 пунктов экологического контроля. Проведение замеров выбросов осуществляются

во время испытаний тепловозов на пунктах реостатных испытаний после проведения ремонта.

Доля ОАО «РЖД» в загрязнении окружающей среды России в настоящее время по выбросам вредных веществ в атмосферу, сбросу загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты, образованию отходов составляет менее 1%.

Техническое перевооружение, обеспечивающее снижение воздействия на окружающую среду:

- капитальный ремонт тепловозов с заменой устаревших двигателей на современные, более экологичные;
- капитальный ремонт пути с заменой деревянных шпал на экологически чистые железобетонные;
- приобретение деревянных шпал, пропитанных антисептиками более экологичного 4 класса опасности;
- оснащение пассажирского подвижного состава экологически чистыми туалетами закрытого типа с баками-сборниками;
- перевод котельных на более экологически чистые виды топлива (газ, мазут), внедрение пылегазоулавливающего оборудования;
- внедрение новых систем отопления помещений;
- внедрение водосберегающих технологий, систем оборотного водоснабжения, нормирования и приборного учета водопотребления

Я живу в подмосковном городе Кашира, который очень тесно связан с железнодорожным транспортом. В моем городе есть локомотивное депо, путевое хозяйство, энергоучасток. Я проходил производственную практику в Ожерельевской дистанции электроснабжения Московской дирекции по энергообеспечению - структурного подразделения «Трансэнерго» - филиала ОАО «РЖД».

Мне понравилось там работать и я решил: как только отслужу в Вооруженных Силах Российской Федерации, то обязательно вернусь сюда на работу и буду работать на данной подстанции. Тем более, у меня есть целевое направление и я уже распределен сюда на работу.

Подстанция была построена в 1976 году и в настоящее время ее необходимо модернизировать. Именно эта задача и стала темой моего дипломного проекта.

В рамках модернизации я предлагаю заменить масляные выключатели МКП-110м 600А, которые эксплуатируются на данной тяговой подстанции с 1976 года, на элегазовые выключатели LTD 145 D1/B. Данные современные выключатели более надежны, экономичны, требуют меньше временных затрат при техническом обслуживании, экологически более безопасны, а так же менее энергозатратны. Бесшумность, чистота, удобство обслуживания, обусловленные малым выделением энергии в дуге и отсутствием выброса масла, газов при отключении токов КЗ – серьезные плюсы, ведь еще и отсутствует

загрязнение окружающей среды. К достоинствам элегаза можно отнести также то, что он не требует ухода (как например, трансформаторное масло), не стареет, не оказывает пагубного влияния на конструктивные части аппарата (при нормальной эксплуатации) и плюс ко всему, является сравнительно недорогим.

Трансформаторы тока ТБМО-110 я предлагаю заменить на аналогичные по техническим характеристикам современные трансформаторы ИМВ–110-УХЛ1 с уникальной технологией заполнения внутреннего объема трансформатора кварцевым песком, пропитанным маслом, что обеспечивает качественную изоляцию при минимальном объеме масла. Благодаря конструкции трансформаторов тока типа ИМВ, которая предполагает возможность модификации, они могут быть укомплектованы большим числом сердечников вторичных обмоток или сердечников с большим поперечным сечением, так как в старых трансформаторах за время эксплуатации в изоляции трансформатора появляются продукты старения масла в виде кислот и проникающих из атмосферы воды и газа. Все это снижает электрическую прочность масла.

Таким образом, техническое перевооружение на подстанции позволит не только снизить ее негативное воздействие на окружающую среду, но и создаст возможность ее дальнейшей активной эксплуатации.

#### ***Библиографический список:***

1. Конов, А.А. Модернизация железнодорожного транспорта на Урале в 1956–1991 гг : монография / А.А. Конов. — Екатеринбург : , 2018. — 351 с. — ISBN 978-5-94614-467-4.

2. Иващенко, В.О. Энергосберегающие технологии при эксплуатации электроподвижного состава: учебное пособие / В.О. Иващенко, А.И. Чудаков. — Санкт-Петербург: ПГУПС, 2017. — 60 с. — ISBN 978-5-7641-1110-0.

3. [https://www.rzd.ru/static/public/ru?STRUCTURE\\_ID=1413](https://www.rzd.ru/static/public/ru?STRUCTURE_ID=1413)

***Еремин Д.С., Ворошилов К.М., Герасимова Н. А  
Ожерельевский железнодорожный колледж-филиал  
федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования «Петербургский государственный  
университет путей сообщения Императора Александра I» в г. Кашира,  
РФ***

*студенты группы ОЖЭС-411  
преподаватель*

*okzt@mail.ru*

**НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ  
ТРАНСПОРТЕ**

Одним из решающих направлений научно-технического прогресса в отрасли является создание нового поколения технических средств. В рамках целевой программы «Разработка и производство пассажирского подвижного состава нового поколения на предприятиях России» учеными и специалистами отрасли совместно с организациями транспортного машиностроения и предприятиями оборонного комплекса созданы и внедряются устройства безопасности, средства диагностики подвижного состава, пути, контактной сети, позволяющие заранее определить появляющиеся неисправности и своевременно их устранять; системы, предупреждающие ошибки человека и способные в таком случае взять на себя управление; тренажеры по профессиональному обучению и переподготовке, а также психодиагностические комплексы для профессионального отбора работников, связанных с движением поездов. Важное значение при реализации инновационной политики отрасли имеет ее структура по хозяйствам железнодорожного транспорта.

Основными направлениями инновационной деятельности хозяйства электрификации и электроснабжения являются:

- разработка технических решений для конструкции контактной подвески для скоростей движения до 160 км/ч;
- внедрение передвижных подстанций постоянного и переменного тока; использование биметаллического контактного провода со стальной жилой;
- совершенствование нормативной базы по планированию эксплуатационных расходов, структуре управления хозяйством.

Мобильные тяговые подстанции предназначены для передачи электрической энергии в контактную сеть. Мобильные тяговые подстанции могут быть использованы в случае выхода из строя стационарных подстанций, их ремонта или реконструкции, а также в качестве источника дополнительной мощности при росте тяговых нагрузок или для улучшения режима напряжения в тяговой сети. По схеме внешнего электроснабжения подстанции являются тупиковыми, а именно, подключаются к соседней подстанции с помощью одной линии электропередачи напряжением 110 кВ с односторонним питанием. По конструктивному исполнению мобильные подстанции собираются из металлических модулей с габаритными размерами 1Т. Важно отметить, что подстанции являются изделиями полной заводской готовности, укомплектованы всем необходимым оборудованием, работают в автоматическом режиме и не требуют присутствия постоянного обслуживающего персонала.



Рисунок 1. Передвижная тяговая подстанция.

В настоящее время учеными - специалистами НИИФА-ЭНЕРГО разработаны две современные модификации модульных мобильных тяговых подстанций: постоянного тока напряжением 3,3 кВ и мощностью до 16 МВА и переменного тока напряжением 25 кВ и мощностью до 40 МВА. О этих новинках мы и хотим немного рассказать.

#### **Модульная мобильная подстанция постоянного тока 3,3 кВ.**

Подстанция переназначена для установки на железных дорогах постоянного тока напряжением 3,3 кВ, подключается к источнику переменного напряжения с номинальными значениями на вводе высшего напряжения 10; 20; 35; 110 кВ частотой 50 Гц; номинальная мощность используемого преобразовательного трансформатора может быть до 16 МВА.

Конструктивно подстанция постоянного тока представляет собой пять фитинговых платформ с размещенным на них электротехническим оборудованием:

- платформа преобразовательного трансформатора, где установлены один преобразовательный трансформатор с высшим напряжением 110 кВ (для подстанции с номинальным напряжением на вводе 110 кВ) и один вводной выключатель 110 кВ с элегазовой изоляцией;

- платформа распределительного устройства 3,3 кВ для размещения модуля с одним статическим преобразователем (выпрямителем) с номинальным током до 5 кА, распределительного устройства 3,3 кВ, предназначенного для подключения четырех присоединений (фидеров) контактной сети и сглаживающего устройства;

- платформа СН-Аккумуляторная – для размещения модуля собственных нужд, аккумуляторной, общеподстанционного управления и сигнализации;

- платформа служебная – для размещения служебного и служебно-бытового модуля;
- платформа технологическая – для размещения составных частей подстанции и комплектов монтажных частей.

### **Модульная мобильная подстанция переменного тока 25 кВ.**

Подстанция переназначена для установки на железных дорогах переменного тока напряжением 25 кВ, подключается к источнику переменного напряжения с номинальными значениями на вводе высшего напряжения 110 или 220 кВ частотой 50 Гц, номинальная мощность используемого преобразовательного трансформатора может быть до 40 МВА.

Конструктивно подстанция переменного тока представляет собой шесть фитинговых платформ с размещенным на них электротехническим оборудованием:

- платформа распределительного устройства 110/220 кВ для размещения модуля с оборудованием напряжением 110/220 кВ типа КРУЭ;
- платформа понижающего трансформатора – для размещения силового трансформатора с высшим напряжением 110/220 кВ;
- платформа распределительного устройства 25 кВ – для размещения модуля с распределительным устройством 25 кВ, с номинальным током до 2000 А и предназначенного для подключения четырех присоединений (фидеров) контактной сети;
- платформа СН-Аккумуляторная – для размещения модуля трансформатора собственных нужд, оборудования собственных нужд, аккумуляторной, общеподстанционного управления и сигнализации;
- платформа служебная – для размещения служебного и служебно-бытового модуля;
- платформа технологическая – для размещения составных частей подстанции и комплектов монтажных частей.

### **Особенности и преимущества современных мобильных подстанций.**

Разработанные современные модульные мобильные подстанции имеют ряд особенностей и преимуществ в сравнении с эксплуатируемыми в настоящее время на сети железных дорог.

Подстанции являются изделиями полной заводской готовности, поставляются на место эксплуатации на платформах, с комплектом готовых кабелей, жгутов, шинных мостов для быстрого электрического и механического соединения модулей и платформ между собой. По запросу заказчика в состав подстанций могут быть включены такие дополнительные изделия и комплекты, как:

- приемный портал 110(220) кВ;
- молниеприемное устройство;
- выравнивающий контур заземления;

- комплектная трансформаторная подстанция для подключения к линии продольного электроснабжения (ПЭ);
- ДГА для резервного питания собственных нужд и проведения работ по «развертыванию» подстанции.

Подстанции комплектуются серийно выпускаемым оборудованием, которое размещено в специальных термостатированных металлических оболочках – модулях (контейнерах). За счет применения огнестойких материалов и технологий в каждом модуле заложена высокая степень огнестойкости – II, при этом в модуле предусмотрено все необходимое для создания комфортных условий при обслуживании оборудования.

Подстанции могут быть смонтированы (развернуты) на месте их эксплуатации в кратчайшие сроки – в течение нескольких технологических «окон». Важнейшей характеристикой представленных подстанций является их мобильность. После транспортировки на место дислокации они могут функционировать без выгрузки модулей с платформ, при этом кронштейны для установки анкерных устройств и наружные части ограждений токоведущих частей вписываются в транспортный габарит 1Т, поэтому их демонтаж при транспортировке не требуется. Контроль состояния и управления оборудованием ведется с помощью автоматизированной распределенной системы без присутствия постоянного оперативного персонала. Система позволяет контролировать основные технические характеристики, параметры и предупреждать аварийные ситуации в автоматическом режиме, диагностировать техническое состояние оборудования подстанции и прогнозировать его изменение и режимы работы. Программно-аппаратный комплекс не только контролирует параметры оборудования, но и обрабатывает ее и создает архив информации.

Внедрение такой системы позволяет получить ощутимый экономический эффект за счет сокращения эксплуатационных расходов при реальном переходе с планово-предупредительной технологии обслуживания на обслуживание по фактическому состоянию.

Также подстанции оснащены рядом вспомогательных систем: техническими средствами охраны, светозвуковой сигнализацией, видеонаблюдением за периметром подстанции и за оборудованием в модулях с возможностью передачи сигнала на пункт диспетчера. Из новинок вспомогательных, точнее будет сказать помогающих цифровых систем, подстанция будет оснащена специальными шлемами для обслуживающего персонала с экранами виртуальной реальности, куда будет выводиться информация о схеме электроснабжения с подсказками о порядке и последовательности действий при обслуживании.

Таким образом, разработанные отечественными учеными модульные мобильные тяговые подстанции относятся к инновационным проектам в сфере обеспечения тягового электроснабжения.

**Библиографический список:**

1. <http://www.eav.ru/pdf/eav2019-09.pdf>, Евразия Вести , IX 2019 (стр.13).
2. <https://scicenter.online/>
3. <https://lokomо.ru/elektrosnabzhenie/>

**Тубольцева Е.А.**

**Ожерельевский железнодорожный колледж-филиал  
федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования «Петербургский государственный  
университет путей сообщения Императора Александра I»  
в г. Кашира, РФ  
преподаватель**

*okzt@mail.ru*

**ПОДГОТОВКА БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ  
ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Современная железная дорога – развёрнутая сеть производств, требующая специалистов разной категории и квалификации. Большинство железнодорожных профессий предполагает наличие высшего или среднего специального образования, которое получают в профильных институтах, техникумах и колледжах.[1]

Подготовка современных квалифицированных кадров является важной составляющей стратегии устойчивого социально-экономического развития железнодорожного транспорта. Это касается не только выпускников учебных заведений, но и работающих специалистов для обеспечения непрерывного обучения в период трудовой деятельности.

К выпускнику железнодорожного колледжа работодателем предъявляются требования к высокому качеству фундаментальной, профессиональной и практической подготовки; креативности мышления; способности принятия самостоятельных решений; способности быстрой адаптации к реальному производству; удовлетворению корпоративным требованиям; владению рабочими профессиями; лидерские качества и др. в будущем, конечно, несмотря на проблемы подготовки и мотивации молодых специалистов, ежегодно на предприятия компании вливаются свежие кадры, за которыми – будущее железных дорог.

Выпускник технического колледжа, как состоявшийся специалист обладает высоким уровнем инженерной культуры, владеет методологией инженерной деятельности, умеет грамотно ставить и ответственно решать профессиональные задачи. Владение методами и приемами инженерной деятельности, умение решать профессиональные задачи, представляет собой сложное структурное образование, включающее чувственные,

интеллектуальные, волевые, творческие, нравственные, эмоциональные и другие социально-психологические качества личности, обеспечивающие достижение поставленных целей деятельности человека в изменяющихся условиях ее протекания.[3]

Железнодорожный транспорт, как важная составляющая экономики государства существенно влияет на развитие других сфер общества. Профессиональная деятельность специалистов, работающих в области железнодорожного транспорта, имеет сложный интегрированный характер, сочетая умственные и физические производственные функции. Сейчас подготовка специалистов для железнодорожного транспорта имеет ряд особенностей, обусловленных социально-экономическими и научно-техническими тенденциями. Актуальными среди них является требование конкурентоспособности, необходимость совмещения производственных функций, а также необходимость разработки прогностической основы для овладения новыми технологиями и методами деятельности.

Эффективность работы железнодорожного транспорта в значительной степени зависит от уровня профессионализма ее сотрудников. Внедрение современных устройств и систем железнодорожной автоматики «требует разработки прогрессивных методов профессиональной подготовки нового и переподготовки нынешнего диспетчерского и обслуживающего персонала. При этом процесс создания учебных методик должен опираться на максимальное использование в образовательном процессе компьютерных технологий». Учитывая большую потребность железнодорожной отрасли в качественном учебном программном обеспечении и высокой ответственности за безопасность движения, исследования по разработке и внедрению таких компьютерно-интегрированных обучающих систем должны проводиться в тесном сотрудничестве инженеров железнодорожного транспорта, специалистов в области программной инженерии и передовых ученых в области теории и методики профессионального образования.[2]

Таким образом, для обеспечения эффективного развития железнодорожной отрасли должны быть внесены существенные изменения в систему подготовки, переподготовки и повышения квалификации ее кадров. Для этого необходимо не только изучение современного состояния подготовки специалистов железнодорожного транспорта, но и глубокий анализ исторического опыта. Целостное изучение становления и развития процесса подготовки специалистов железнодорожного транспорта в XX веке, который является базовым для его развития, периодизация в истории подготовки специалистов железнодорожного транспорта позволяет определить общие закономерности и тенденции, а также особенности их подготовки в различных типах учебных заведений. Методологические основы подготовки будущих специалистов железнодорожного транспорта,

их динамика и эволюция являются ведущими направлениями, которые позволяют не просто использовать исторический опыт подготовки специалистов, но и оптимизировать и прогнозировать его развитие.

Одним из значимых требований работодателей к современным выпускникам образовательных учреждений является овладение не только профессиональными, но социально-личностными компетенциями, проявляющимися в таких качествах, как лидерство, ответственность за результат и взятые обязательства, организаторские способности, стремление к самосовершенствованию, способность к самостоятельным действиям и решениям.

К проблемам подготовки кадров следует также отнести отношение общества к уровню образования, которое сложилось в последнее время. Молодежь сегодня не воспринимает обучение в колледжах, как вариант для успешного будущего. Обучение в таких учебных заведениях воспринимается, как неспособность вступить в высшие учебные заведения. Такое отношение складывалось годами. Это приводит к тому, что при выборе учебного заведения основной целью является престижность и возможность карьерного роста, а именно потребность обучения в высших учебных заведениях.

Совершенствование подготовки специалистов для отрасли возможно только при тесном взаимодействии всех трех ее участников: работодателей, обучающихся, и тех, кто учит. Следует определить, что требует обязательного решения вопроса подготовки специалистов железнодорожной отрасли. Это вызвано тем, что во многих областях железнодорожного транспорта наблюдаются революционные изменения, связанные с использованием высокотехнологичного оборудования и внедрением инновационных технологий обслуживания.

На основе проведенного анализа предлагается алгоритм подготовки инженерных кадров для отрасли, которая имеет двухуровневую структуру:

На первом уровне ведется базовая теоретическая подготовка, где проводится обучение по учебным программам для определенных специальностей. После первого уровня подготовки должен проводиться отбор и распределение учащихся на различные типы инженеров для дальнейшей подготовки.

На втором этапе обучение для каждого типа инженеров должно проводиться по отдельным программам и специальным выпускным дисциплинам в учебном центре, который имеет соответствующую материально-техническую базу и преподавательский персонал, который владеет вопросами существующих технологий, используемых на железнодорожном транспорте, а также возможность проводить «опережающее» обучение на базе научно-технической политики, проводимой в отрасли.[4]

Рассматривая вопрос развития современного инженерного образования необходимо отметить, что проблема качества подготовки специалистов напрямую связана с содержанием образования и технологией реализации образовательных программ, позволяющим выпускнику без дополнительной подготовки и адаптации к условиям реального производства включиться в выполнение своих непосредственных обязанностей

Поскольку любой работник сегодня должен обладать массой способностей и навыков, в том числе, быть конкурентоспособным, творческим, коммуникабельным, саморазвивающимся, стрессоустойчивым, и т. д., традиционный подход к образованию (иначе – «знаниевый») уже не способен отвечать современным запросам рынка. В свою очередь, в нем акцентируется внимание на том, каким знаниям обучать. Поэтому моральное устаревание традиционного подхода и вытеснение его инновационно – компетентностным, вполне объяснимо.

ОАО «РЖД» вкладывает значительные средства в целевую подготовку специалистов, повышение квалификации и переподготовку работников. Поэтому вопрос качества этой подготовки является первостепенным. В свою очередь это означает, что выпускники должны иметь не только сильную теоретическую и инженерную подготовку, но и обладать практическими навыками, знать и понимать, что такое ОАО «РЖД» сегодня, его цели и задачи, осознавать значение своей профессиональной деятельности в работе компании и свою ответственность, быть готовыми к решению комплексных задач. Они должны уметь критически и системно мыслить в разных областях, начиная с вопросов личностного развития и общественно - политической сферы и заканчивая сложными инженерными вопросами и навыками

Холдинг ОАО «РЖД» стремится обеспечить 100%–ное направление на довузовскую подготовку кандидатов на целевое обучение. Целевая подготовка стала своего рода «визитной карточкой» отрасли. Масштабы целевого приема по направлениям компании сохраняются, несмотря на последствия экономического кризиса, и демографического спада. Это надежный резерв для обеспечения квалифицированными кадрами предприятий, в первую очередь в удаленных районах.[2]

Железнодорожный транспорт во всем мире и в XXI веке остаётся наиболее популярным и выгодным видом пассажирских и грузовых перевозок. От общего объёма грузооборота в России на пассажирооборот в системе железнодорожного транспорта падает более 40%, а на грузооборот в два раза больше — 80%. Железнодорожную сеть России обслуживает почти 2% работоспособного населения страны. Поэтому кадры для работы в системе железнодорожного транспорта востребованы в наше время и будут востребованы ещё не одно десятилетие.[6]

Высокая профессионально-техническая подготовка и всестороннее развитие железнодорожников оказывают огромное влияние на эффективность работы транспорта и экономики в целом, на формирование личности специалиста и потому приобретают важное экономическое и социальное значение не только в масштабе отрасли, но и всего государства.

В железнодорожных учебных заведениях накоплен богатый опыт обучения и воспитания, имеющий большое значение для практики современной подготовки кадров на транспорте. В них созданы и проверены практикой эффективные технологии теоретического и практического обучения, разработки учебно-методической и программной документации, проведения воспитательной работы с учащимися, повышения квалификации инженерно-педагогических кадров. Подготовка специалистов в целом была обеспечена необходимой материальной базой и оборудованием, учебно-методической литературой, отражающей новейшие достижения отечественной и зарубежной науки и техники.

Необходимо продолжить разработку педагогических и дидактических основ построения содержания образования, сочетания теоретического и практического обучения, наиболее эффективных форм и методов обучения, направленных на оптимальное овладение обучающимися системой современных знаний, развитие их творческих способностей и познавательных потребностей. Современная профессиональная железнодорожная школа нуждается в практических рекомендациях по повышению эффективности учебного процесса, контроля и учета знаний, методики воспитания специалиста в новых условиях.[5]

#### ***Библиографический список:***

1. <https://obrazovanie.guru/karera/kem-mozhno-rabotat-poluchiv-spetsialnost-ekspluatatsiya-zheleznih-dorog.html> obrazovanie.guru © Главный образовательный портал
2. <https://interactive-plus.ru/e-articles/167/Action167-11837.pdf>
3. Шаргун Т. А. Проблема профессиональной подготовки специалистов железнодорожного транспорта в XX — начале XXI столетия // Молодой ученый. — 2013. — №9. — С. 424-427. — URL <https://moluch.ru/archive/56/7704/> (дата обращения: 11.03.2020).
4. Пономарева М.Ю. Проблемы подготовки специалистов для железнодорожного транспорта и пути их решения // актуальные вопросы экономических наук и современного менеджмента: сб. ст. по матер. XXIX междунар. науч.-практ. конф. № 12(22). – Новосибирск: СибАК, 2019. – С. 30-34.
5. <https://www.dissercat.com/content/podgotovka-spetsialistov-srednego-zvena-i-kvalifitsirovannykh-rabochikh-dlya-zheleznodorozhn>

6.Источник: <https://obrazovanie.guru/karera/kem-mozhno-rabotat-poluchiv-spetsialnost-ekspluatatsiya-zheleznyh-dorog.html> obrazovanie.guru ©  
Главный образовательный порта

*Дворецкий А. В., Мухамедишина О. А.  
КГКП "Петропавловский колледж железнодорожного  
транспорта имени Байкена Ашимова", г. Петропавловск, Казахстан  
студент группы Л-23  
преподаватель общепрофессиональных дисциплин  
prepod\_44mo@mail.ru*

## **РОЛЬ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА В ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЕ**

Во время Великой Отечественной войны на железнодорожную отрасль была возложена важнейшая функция. Железнодорожный транспорт обеспечивал бесперебойную связь между фронтом и тылом. В своей повседневной работе сотрудникам железной дороги ежедневно приходилось быстро и оперативно решать ряд важнейших задач: вывоз промышленного и сельскохозяйственного оборудования за пределы прифронтной зоны, эвакуация мирного населения, а также обеспечение своевременной доставки войск и боевой техники к месту ведения боевых действий. Работа всего железнодорожного комплекса была перестроена на военный лад.

22 июня 1941 года Народным комиссариатом путей сообщения был издан приказ, согласно которому движение поездов осуществлялось по особому военному графику. Железная дорога, в первую очередь, должна была быть свободна для движения поездов, связанными с военными перевозками.

Для увеличения пропускной способности железных дорог внедрялись новейшие методы труда и передовые технические разработки. Так, например, локомотивная бригада, не сменяясь, вела подвижной состав от пункта отправления до пункта назначения. Такая поездка могла длиться месяцами. Осенью 1941 года была введена так называемая "живая блокировка", когда через каждые 800-900 метров на перегонах были расставлены сигналисты и локомотивные бригады управляли эшелонами, ориентируясь на их сигналы. Это позволило увеличить среднюю скорость движения составов до 800-1000 километров в сутки. [1]

К техническим новинкам можно отнести отправление сдвоенных и тяжеловесных поездов, ремонт вагонов без отцепки от основного состава.

Вся железнодорожная отрасль работала на пределе своих возможностей. Ремонт тягового подвижного состава осуществлялся не планомерно, а по фактическому состоянию. Опытные железнодорожники

были привлечены к участию в боевых действиях, а их место заняли женщины и подростки, которые обучались сразу на месте.

Для транспортировки нефти по Каспию не хватало танкеров. Поэтому железнодорожные цистерны заполнялись нефтью и далее такие составы транспортировались буксирами через Каспийское море, а после выхода на сушу в районе Астрахани продолжали свой путь обычным способом. Транспортировка больших объемов нефтепродуктов через Каспий требовала развития и железнодорожной инфраструктуры. Менее чем за два месяца здесь было построено сорок пять разъездов. [2]

Неоценима роль железнодорожного транспорта в транспортировке грузов по Военно-автомобильной дороге №101, включавшей и железнодорожные участки. Эта дорога больше известна как знаменитая Дорога жизни. Работа здесь осуществлялась в непосредственной близости от мест активных боевых действий, в пределах досягаемости и вражеской артиллерии, и вражеской авиации. Но, несмотря на нечеловеческие условия труда, общий объем грузоперевозок по Дороге жизни составил более 1615 млн тонн, а количество эвакуированных - 1 376 млн человек.

Из сотрудников железнодорожной отрасли были сформированы железнодорожные войска, подчинявшиеся Наркомату путей сообщения. Численность составила около 68 тысяч человек. В задачи железнодорожных войск входило не только обслуживание железнодорожного полотна и подвижного состава, организация безопасности перевозок, но и отвлечение внимания противника от действительных перевозок. Так, например, железнодорожники организовывали ложные станции, имитировали активные перевозки по фальшивым железнодорожным веткам. [2]

Таким образом, с самого начала войны стало понятно, что железнодорожный транспорт является одним из важнейших факторов, позволяющих в полной мере реализовать военную мощь государства

За период Великой Отечественной войны железнодорожным транспортом было перевезено более 20 млн вагонов с живой силой, а также боевой техникой и продовольствием. Так, например, для подготовки к Курской битве по железной дороге были перебазированы целые армии, для чего потребовались около 14,4 тысячи составов.

Движение составов было организовано сплошным потоком, а интервал между ближайшими движущимися эшелонами иногда составлял менее 700 метров.

С целью сохранности промышленного потенциала страны в эвакуацию за Урал были вывезены 2,5 тысячи заводов и фабрик. Более 1,5 млн вагонов потребовалось для эвакуации мирного населения общей численностью 18 млн человек из оккупированных территорий.

В годы войны максимальная доля железнодорожного транспорта в грузообороте составила 93% (1941 год), минимальная - 52% (1942 год). [1]

Понимая важность железной дороги в обеспечении фронта вражеской авиацией всего лишь с начала войны и до конца 1941 года было сброшено более 46 тысяч авиабомб, уничтожено около 40 % железных дорог. За весь период войны железнодорожники восстановили около 120 тыс километров железнодорожного полотна.

***Библиографический список:***

1. Конарев Н.С. Железнодорожники в великой отечественной войне 1941–1945. М.: Транспорт, 1985;
2. Зензинов Н.А. 1942 год – готовится перелом. М.: Путь и путевое хозяйство, 1985;
3. История железнодорожного транспорта Советского Союза / под общей ред. В.Д. Кузьмича, Б.А. Лёвина. – М.: Издательство МИР, 2004;
5. Развитие советского железнодорожного транспорта / под ред. А.Г. Мушрубаша. – М.: Транспорт, 1984.

***Кабаева К.Б.***

***КГКП «Петропавловский колледж железнодорожного транспорта имени Байкена Ашимова»***

***г. Петропавловск, Республика Казахстан***

***преподаватель специальных дисциплин***

***pkggt@yandex.kz***

**ФОРМИРОВАНИЕ У СТУДЕНТОВ ПРАКТИЧЕСКОГО  
ОПЫТА В ОБЛАСТИ АНАЛИЗА ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ  
СИТУАЦИЙ ПРИ ПРОХОЖДЕНИИ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ  
ПРАКТИКИ**

Основная цель учебных заведений технического и профессионального образования - подготовка студентов к предстоящей трудовой деятельности. В процессе обучения, особенно на начальном этапе, студенты плохо представляют себе, где будет проходить их будущая профессиональная деятельность и какие производственные процессы происходят на конкретных предприятиях железнодорожного транспорта.

Недостаточно вооружить будущих специалистов теоретическими знаниями, большое значение для них имеет формирование у них профессиональных умений и навыков. В это понятие входят знакомство с устройством и принципами действия машин и механизмов, разнообразием технических зданий и сооружений, технологией производства, контрольно-измерительными приборами, вопросами механизации, автоматизации и интенсификации производственных процессов. Кроме этого современное производство предъявляет к молодым специалистам высокие требования к технической подготовке, умению принимать

решения в стандартных и нестандартных ситуациях, способности рационализировать свой труд, обеспечивать качественный рост эффективности технологических процессов.

Формирование профессиональных навыков происходит в процессе выполнения расчетов, решения задач, построения графиков, при многократном повторении определенных операций. Уровень конкурентоспособности молодых специалистов является актуальной проблемой каждого учебного заведения. Повышение этого критерия подготовки специалистов является основной задачей учебного заведения.

Для реализации данной задачи необходимым является использование таких форм обучения, которые позволяют изучать профессиональную среду не только во время учебных экскурсий, но и проводить наблюдения во время лабораторных занятий, моделировать производственные процессы на практических занятиях, изучать технологические операции на тренажерах, выполнять индивидуальные задания в процессе практики, решать профессиональные задачи при курсовом и дипломном проектировании. Такие формы деятельности в учебном процессе будут эффективны только в том случае, когда в них будет присутствовать постоянный анализ производственных ситуаций.

При обучении анализу производственных ситуаций преподаватель направляет внимание студентов на следующее:

- на восприятие ситуации, мысленное ее представление, отыскание аналогов в собственном опыте;
- вычленение основных элементов ситуации;
- сравнение каждого элемента с нормативными требованиями;
- оценку взаимосвязи элементов и оценку их совокупности;
- определение действий в данной ситуации [1].

Для анализа производственных ситуаций могут быть использованы оборудование, приборы, чертежи, планы, схемы, документы, видеофрагменты. Применение данного метода при теоретическом обучении имеет один существенный недостаток – для анализа студентам создаются условия, имитирующие профессиональную среду, и эта модель носит условный профессиональный характер деятельности и не дает полной картины реальных производственных связей.

Целостное представление о производственной деятельности студенты могут получить только непосредственно в профессиональной среде и первый такой опыт они получают при прохождении профессиональной практики. Профессиональная практика - одна из важнейших составляющих профессиональной подготовки специалиста. Именно эта часть образовательной программы подготовки положительно влияет на профессиональное самосознание студентов и способствует формированию у них устойчивых позитивных установок на работу по специальности.

Важную роль при этом играет грамотная организация прохождения практики, ее целевые установки и результативность. Профессиональная практика организуется после завершения изучения цикла профилирующих дисциплин и на этом этапе студенты уже имеют опыт анализа производственных ситуаций при теоретическом обучении. Задача руководителей профессиональной практики - организовать необходимую подготовку обучающихся к практике, ознакомить с программой практики провести консультации по составлению отчета, и, в дальнейшем, осуществлять контроль над ходом прохождения практики, производить проверку отчетов, организовать защиту отчетов по практике.

При проверке прохождения практики руководитель организует выполнение студентами индивидуальных заданий. Именно этот вид отчетной документации студентов по итогам профессиональной практики отражает первый самостоятельный профессиональный опыт анализа реальных производственных ситуаций.

Индивидуальные задания разрабатываются преподавателем с целью формирования у студентов навыков сбора информации, анализа ее в конкретной ситуации, исследования деятельности производственного участка и всего объекта в целом, выявления возможных проблем производства, особенностей и последовательности технологических процессов, разработки рационализаторских предложений по совершенствованию деятельности, перспектив дальнейшего функционирования предприятия.

Анализ производственных ситуаций при прохождении профессиональной практики является логическим продолжением системы формирования профессиональных компетенций студентов при освоении ими образовательных программ. На этом этапе обучения студенты могут оценить свой потенциал, оценить свою профессиональную деятельность, коммуникативные способности, адаптироваться к требованиям будущей профессии, что является важным критерием качества подготовки специалиста.

Практический опыт по специальности, полученный в процессе прохождения практики, осознанный анализ производственных ситуаций, обеспечивают более гармоничный переход студентов от процесса обучения к реальному выполнению своих профессиональных функций.

#### ***Библиографический список:***

1. Куличенко, А. И. Анализ производственных ситуаций — один из способов повышения качества подготовки будущего специалиста / А. И. Куличенко, Т. В. Мамченко, С. В. Куличенко. / Молодой ученый. — 2013. — № 12 (59). — С. 610-611. — URL: <https://moluch.ru/archive/59/8471/>.

*Бордюков О. А., Чупрукова Н. А*  
*Филиал федерального государственного бюджетного*  
*образовательного учреждения высшего образования*  
*«Петербургский государственный университет путей сообщения*  
*императора Александра I» в г. Рославле, г. Рославль, РФ*  
*студент группы РОПМ-311*  
*преподаватель*

[oleg01701@gmail.com](mailto:oleg01701@gmail.com)

## **ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ В ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ОТРАСЛИ**

**Введение.** Электричество как основной универсальный источник энергии. Несомненно, на данный момент также эффективно используются двигатели ДВС и другие источники на основе топлива. Однако электроэнергетическая промышленность развивается довольно быстрыми темпами. И, пожалуй, именно источники электроэнергии следует все больше внедрять в железнодорожную отрасль. Это экологичный, неиссякаемый источник энергии. Но, стоит подметить его относительную небезопасность, сложность в обслуживании, потери энергии, организация такого вида обеспечения энергией требует большего контроля, нежели обеспечение работы механизмов на пневмо- и механическом приводе. Таким образом, целью данной темы является четкое выделение некоторых направлений, в которых следовало бы более эффективно продвигаться для решения вышеуказанных проблем. Задачи: отдельно рассмотреть все стороны развития энергосбережения на железнодорожном транспорте.

**Распределение энергосистем в пределах инфраструктуры железнодорожного транспорта.** Правильное расположение потребительских энергоустановок как индивидуального использования, так и объединенных в микроэнергосистемы позволяет снижать потери энергии и поддерживать на всем пути необходимые характеристики тока. Например, при строительстве новых железнодорожных линий может стать целесообразным создание транспортно-энергетических коридоров, в которых совмещаются трассы железной и автомобильной дорог, высоковольтных ЛЭП и магистральных линий связи. При этом снижаются расходы по их строительству и эксплуатации, что дает дополнительные доходы компании. Особую сферу применения такого способа образуют системы гарантированного электроснабжения устройств сигнализации, централизации и автоблокировки, обеспечивающие повышение безопасности движения поездов. [1]

На основе изучения технологических процессов на железнодорожном транспорте, особенностей построения систем

электроснабжения электрической тяги и нетяговых потребителей можно наметить следующие сферы применения распределительного способа:

- объекты железнодорожного транспорта в регионах с потенциально неустойчивым электроснабжением;
- для повышения надежности электроснабжения ответственных потребителей при создании транспортно-энергетических коридоров, совмещающих трассы железной и автомобильной дорог, высоковольтные ЛЭП и линии связи;
- на предприятиях железнодорожного транспорта, имеющих собственные теплоисточники;
- в районах электроснабжения нетяговых и нетранспортных потребителей для снижения затрат на энергообеспечение и повышение качества электроэнергии;
- для питания автономных объектов ж.-д. транспорта с использованием нетрадиционных возобновляемых источников энергии.

Коротко говоря, такой вариант позволит создать в пределах инфраструктуры железнодорожного транспорта четкую структуру электроснабжения на основе малых ячеек, взаимодействующих друг с другом. Трудность: сложности контроля на всех участках.

**Рекуперативное торможение как средство энергосбережения.** Рекуперативное торможение, основанное на свойстве обратимости электрических машин, когда электродвигатели переводятся в генераторный режим и вырабатывают энергию, является одним из существенных преимуществ электрической тяги. За счет межпоездного токообмена снижаются удельные расходы электроэнергии на тягу, потребление электроэнергии на нетяговые нужды железнодорожной инфраструктуры. Кроме того, электроэнергия частично возвращается в энергосистему с соответствующим возмещением затрат на ее приобретение.

В условиях возрастающего энергодефицита и постоянного роста тарифов на энергоресурсы недоиспользование такого важного резерва энергосбережения в перевозочном процессе как рекуперативное торможение неправомерно. Объективно его оценивают в 8...10 % возврата электроэнергии, израсходованной на тягу поездов, или 3...3,8 млрд кВт·ч в год для сети железных дорог. [1]

Одна из причин, сдерживающих применение рекуперативного торможения, – большое число локомотивов с неисправными схемами рекуперации и необорудованных ими изначально. Если практически все грузовые электровозы постоянного тока оснащены схемами рекуперации, то 15 % эксплуатируемого парка машин переменного тока вообще не имеют электрического торможения, на 60 % есть только реостатное торможение и лишь 25 % имеют рекуперативное торможение.

К комплексу факторов, определяющих необходимость и возможность применения рекуперативного торможения, относятся следующие.

По хозяйству движения:

- повышение пропускной способности участков дорог за счет повышения скорости на спусках, снижение времени обработки составов после спуска;

- ускорение оборота локомотивов и вагонов и, в связи с этим, снижение их потребности;

- повышение безопасности движения поездов за счет наличия в поезде дополнительного средства торможения.

- снижение удельного расхода электроэнергии на тягу поездов за счет ее возврата в контактную сеть и снижения расхода на собственные нужды электровоза;

- повышение технической скорости движения за счет особенностей характеристик рекуперативного торможения – поддержание постоянной скорости на спусках;

- увеличение среднесуточного пробега и производительности локомотива за счет роста технической скорости, а также снижения времени простоя локомотива с поездом на станциях обработки (нет массовой замены колодок). По хозяйству электроснабжения:

- экономия электрической энергии при рекуперативном торможении.

- экономия тормозных колодок, снижение затрат на их замену;

- экономия на обточке колесных пар.

В то же время повышение уровня высших гармоник обратного тягового тока в рельсах при рекуперации потенциально увеличивает уровень помех на устройства автоматической локомотивной сигнализации и на рельсовые цепи, что может привести к росту экономических потерь из-за возможных неплановых остановок и задержек поездов после отказов систем СЦБ. Многолетней практикой установлено, что на участках с электрическим (реостатным и рекуперативным) торможением вследствие повышенного воздействия на путь, в основном в поперечном направлении, увеличивается интенсивность бокового износа рельсов, выход деревянных шпал, изъятие элементов стыковых, промежуточных скреплений и противоугонов. Характерно, что как для режима тяги на подъеме, так и для режима рекуперации на спуске удорожание содержания пути практически одинаково. Разница между пневматическим торможением и рекуперацией (равно как и реостатным торможением) составляет лишь часть повышения содержания пути на затяжных спусках.

При критичном заполнении графика движения поездов (выше 90 %) рекуперация становится абсолютно необходимой по условиям обеспечения перевозок. Поскольку грузооборот на электрифицированных участках в последнее время приближается к порогу заполнения пропускных

способностей, эффективность использования рекуперативного торможения трудно переоценить. Учитывая сказанное, необходимо направить усилия всех причастных хозяйств не на противостояние рекуперации, а на поиск технических решений, снижающих её негативные последствия, как общеотраслевую задачу.

**Мониторинг работоспособности трансформаторов как главных источников энергии.** Содержание технических средств железнодорожного транспорта на высоком эксплуатационном уровне, обеспечивающем безопасность движения поездов и высокую эффективность процесса перевозок, невозможно без объективной информации об их фактическом состоянии. Объекты железнодорожного транспорта содержат большое количество устройств, длительная эксплуатация которых без надлежащего диагностирования технического состояния может привести к выходу их из строя и значительному материальному ущербу.

Одним из наиболее дорогостоящих и ответственных элементов системы тягового электроснабжения являются силовые трансформаторы: тяговые (ТТ) и районные понизительные (РПТ). Многие из этих трансформаторов отработали нормативный ресурс. Процедуры оценки состояния изношенных трансформаторов находятся на стадии становления. В дистанциях электроснабжения филиалов ОАО «РЖД» имеется современная вычислительная техника, которая обеспечивает информационную поддержку функционирования железной дороги. В частности, внедрение автоматизированных систем учета электроэнергии позволяет в режиме реального времени получать информацию о получасовых расходах активной и реактивной электроэнергии на тягу поездов и по вводам распреустройств районных потребителей 6–10 кВ. Эта информация может быть использована для мониторинга состояния и режимов работы силовых трансформаторов.

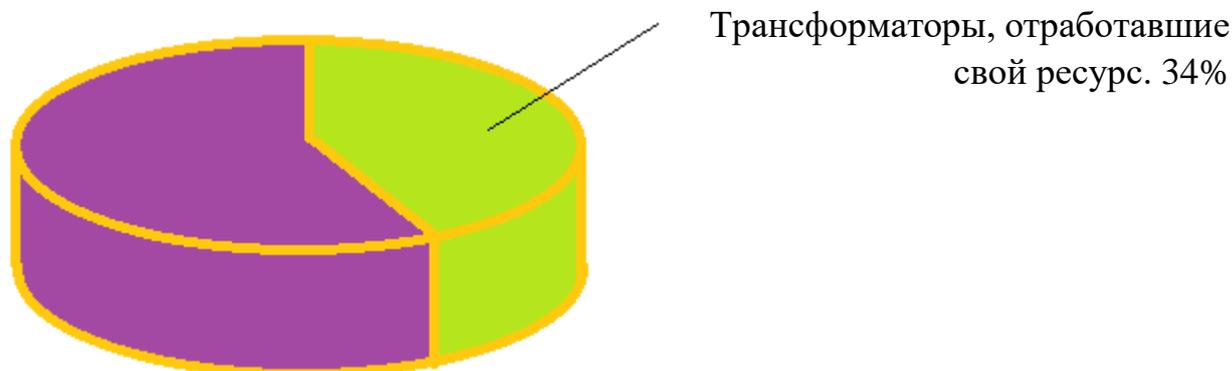


Рис. 3. Доля изношенных трансформаторов

Последние анализы позволяют сделать следующие выводы:

- более трети трансформаторов (34 % от общего числа) имеют срок службы, превышающий нормативный, равный 25 годам;

- 27 % трансформаторов имеют срок службы, превышающий 30 лет;
- через 5 лет доля ТТ и РПТ со сроком службы, превышающим нормативный, превысит 50 %.

Отечественный и мировой опыт показывает, что эффективная эксплуатация изношенных трансформаторов возможна только на основе развитых систем мониторинга технического состояния, выполненных на базе современных компьютерных и информационных технологий.

**Установки продольной компенсации.** Системы тягового электроснабжения многих российских железных дорог на значительном количестве не обеспечивают нормативные уровни напряжения на токоприемниках электроподвижного состава тяжелых поездов ввиду наличия большого числа лимитирующих межподстанционных зон.

В этих условиях особую актуальность приобретает задача снятия ограничений по уровням напряжения при организации тяжеловесного движения. Наиболее эффективно эта задача может быть решена на основе использования установок продольной компенсации. Говоря кратко, емкостное сопротивление УПК компенсирует индуктивное сопротивление сети и уменьшает потери напряжения.

Уровень напряжения на токоприемниках электроподвижного состава (ЭПС) зависит от массы поездов и скорости их движения; количества поездов в межподстанционной зоне (МПЗ) и межпоездных интервалов; профиля пути; мощности короткого замыкания системы внешнего электроснабжения и мощности тяговых трансформаторов; количества тяговых трансформаторов, находящихся в работе.

**Заключение.** На фоне экологической обстановки и развития технологии электрокаров электроэнергия выступает в качестве наиболее эффективного способа обеспечения работоспособности машин и механизмов. Главные нюансы такого источника энергии: потери энергии и сложность устройства. Однако, если заняться этими вопросами, можно будет повысить интенсивность движения поездов, сделать перевозки безопаснее, комфортнее, дешевле, быстрее.

#### ***Библиографический список:***

1. Энергоснабжение  
<https://sdo2.irgups.ru/strela2/modules/works/energoser.pdf>
2. Рекуперативное торможение  
<https://allbreakingnews.ru/rekuperativnoe-tormozhenie/>
3. Установки продольной компенсации  
<http://electricalschool.info/sety/1809-prodolnaja-kompensacija-reaktivnoj.html>

**Баранов Н. А., Чайничкова Н. Ю.**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования «Петербургский государственный  
университет путей сообщения Императора Александра I» (ФГБОУ ВО  
ПГУПС)**

**Ярославский филиал ПГУПС**  
студент группы 29-П-9  
преподаватель

[nikita543634@gmail.com](mailto:nikita543634@gmail.com)

## **ПЕРСПЕКТИВЫ ТЕХНИЧЕСКОГО ПЕРЕОСНАЩЕНИЯ МАШИН ДЛЯ РЕМОНТА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ПУТИ**

Стратегия развития железнодорожного транспорта до 2030 г., утвержденная правительством Российской Федерации, предусматривает модернизацию существующей сети железных дорог, строительство более 20 тыс. км новых магистральных путей и освоение высокоскоростного движения на отдельных направлениях. Планомерное исполнение Стратегии позволит снять узкие места на сети железных дорог страны для пропуска пассажиро- и грузопотоков, снизить издержки народного хозяйства в валовом внутреннем продукте и повысить комфортность перевозок пассажиров.

Транспортные проектировщики и строители, на плечи которых ложится основная доля работ по осуществлению нового железнодорожного строительства, должны постоянно наращивать объемы и скорости проведения работ и при этом не уступать по качеству современным мировым стандартам, а стоимость выполняемых работ должна быть конкурентоспособной на строительном рынке. Получить такие результаты в железнодорожном строительстве можно лишь на основе инновационных технологий.

Путевое хозяйство является одной из важнейших отраслей материально-технической базы железнодорожного транспорта. На ремонт и содержание технических средств путевого хозяйства приходится более 21% эксплуатационных расходов. Затраты материалов на капитальные работы в путевом хозяйстве составляют более 50% от соответствующих затрат всех хозяйств железных дорог. Путевое хозяйство железных дорог является наиболее капиталоемкой, трудоемкой и материалоемкой отраслью железнодорожного транспорта.

Эффективность и качество перевозок грузов и пассажиров в большой степени зависит от качества верхнего строения пути и его технического состояния. Планомерный рост и постоянное совершенствование технической вооруженности (обеспеченности) пути и сооружений, их

технического обслуживания обеспечивают безопасность и бесперебойность движения поездов, способствуют улучшению эксплуатационных и экономических показателей(коэффициентов), а также повышают эффективность и конкурентоспособность перевозочного процесса.

Системой ведения путевого хозяйства установлена классификация путей в зависимости от грузонапряженности (группы путей) и скорости движения (категории и классы путей). Основными направлениями назначения путевых работ при текущем их планировании являются: для обновления пути и капитального ремонта - одиночный выход рельсов, для среднего ремонта - загрязненность балласта. В зависимости от класса пути - по грузонапряженности и скорости движения - установлены нормативы по этим показателям.

Классификация путей имеет важное экономическое значение, что позволяет различать нормативы затрат труда, нормативы на укладку новых и старогодных материалов. Так, разработанные и применяемые на железных дорогах нормативы затрат труда на текущем содержании пути отражают указанные особенности, принципы ведения путевого хозяйства, объемы работ, сложность труда, уровень квалификации работников.[1]

Главными направлениями реконструкции технических средств путевого хозяйства в современных условиях и на дальнейшую перспективу являются:

- усиление мощности верхнего строения пути;
- повышение надежности и долговечности всех технических средств путевого хозяйства;
- улучшение системы состояния контроля пути;
- комплексная механизация и автоматизация работ по текущему содержанию и ремонту пути[1].

К основным мероприятиям по усилению мощности верхнего строения пути относятся: укладка рельсов тяжелых типов, укладка длинномерных рельсов и бесстыкового пути; укладка щебеночного и асбестового балластов; укладка новых стрелочных переводов более пологих марок и смягчение радиусов кривых в целях повышения скоростей движения поездов.

Основополагающим направлением развития и реформирования путевого хозяйства является коренное изменение подходов к системе текущего содержания пути. На подразделения текущего содержания пути возлагаются надзор за его состоянием и устранение только тех неисправностей, которые препятствуют безопасному пропуску поездов с установленными скоростями.

Остальные работы по восстановлению стабильности пути должны выполняться механизированными комплексами при сплошной выправке пути, исходя из его фактического состояния. Это в свою

очередь, вызывает необходимость концентрации ремонта и обслуживания путевой техники в специализированных предприятиях и вывод из эксплуатации малопроизводительных и устаревших машин. Новые разработки машин для выполнения текущего содержания пути указаны на рисунках 1-5, их технические характеристики указаны в таблицах 1-5. [2]

Состав для вывоза засорителей СЗ-88 (рисунок 1) участвует как в формировании объемно-уплотненной балластной призмы и защитных подбалластных слоев, так и в скоростной очистке балласта, выполняя весь цикл работ по обороту материальных запасов:

Потребительские свойства:

- Высокая скорость оборота состава за счет одновременной выгрузки всех вагонов.
- Возможность выгрузки на большие расстояния через концевой вагон.
- Возможность встраивания в технологические цепочки(создание подбалластных защитных слоев) для синхронизации разной производительности машин.
- Значительное снижение стоимости проведения работ.
- По вместимости и скорости выгрузки СЗ-88 не имеет аналогов в мире
- ЦОМ-2000 (Рисунок 1) предназначена для механизированной очистки от засорителей щебеночного балласта
- 



Рисунок 1- СЗ-88 – состав для вывоза засорителей и ЦОМ 2000

Потребительские свойства:

- рабочая скорость до 750 м/ч (в 2 раза выше, чем у аналогов) соизмерима со скоростью работы всего комплекса машин для ремонта пути при традиционной технологии, что существенно сокращает общие сроки ремонта;

– универсальность – возможность работы единым комплексом с максимальной производительностью, а также каждой секцией по отдельности для решения локальных задач;

– многофункциональность – возможность работы в разных технологических цепочках (скоростная очистка, полная вырезка, полная вырезка с сепарацией, создание подбалластных слоев);

– значительное снижение стоимости проведения работ;

– по производительности ЩОМ-2000 не имеет аналогов в мире.

Модуль линейный путевой МЛП (Рисунок 2) предназначен для ликвидации внезапно появляющихся и требующих неотложного устранения отступлений в состоянии железнодорожного пути.

МЛП применяется на локальных участках магистральных и станционных железнодорожных путей колеи 1520 мм с рельсами до Р-75 включительно, с деревянными или железобетонными шпалами, при всех видах рельсовых скреплений и балласта. МЛП является универсальной путевой машиной циклического действия, производящей одновременную или независимую выправку, рихтовку и подбивку железнодорожного пути с дозированной подсыпкой щебня в шпальные ящики и у торцов шпал, планировку подсыпанного балласта, а также стабилизацию и повышение поперечной устойчивости выправленного пути. При этом, в процессе работы МЛП, сначала бортовой компьютер машины производит расчет программы выправки и дозированной подсыпки балласта на заданном участке железнодорожного пути, исходя из данных о состоянии локального участка, полученных в ходе измерительной поездки машины либо полученных от вагона-путеизмерителя (типа КВЛП). От исходной точки локального участка, машина, согласно заданной программе, производит подсыпку щебня и планирует балластную призму, обратным проходом выполняет выправку, подбивку и рихтовку пути.



Рисунок 2 – МЛП

Путевая универсальная машина ПУМА-2012 (Рисунок.3) используется для выправки, планировки и стабилизации пути. Прежняя модификация машины ПУМА-2000 предполагалась как техника для подбивки пути. Затем к этой модификации добавлялись новые, менялась конструкция. В итоге ПУМА-2012 объединила три машины в одной: выправочно-подбивочно-рихтовочная, планировщик балласта и динамический стабилизатор пути, которые могут работать как комплексно, так и по отдельности. Предназначена для проведения текущего содержания пути, устранения локальных дефектов, планировки балласта и стабилизации пути и стрелочных переводов.[2]



Рисунок 3 — Универсальная машина ПУМА 2012

Важнейшей задачей является создание и формирование базы данных состояния пути с целью анализа и прогноза изменений, определения необходимой периодичности контроля и потребности в ремонтно-путевых работах, исходя из фактического состояния объектов путевого хозяйства. Эта система должна со временем охватить все подразделения и стать основой автоматизированной системы управления отраслью путевого хозяйства. Однако из-за ограничения ресурсов не удастся полностью реализовать программу переоснащения железных дорог специализированным подвижным составом для ремонтов и текущего содержания железнодорожного пути. [2]

Поэтому основная задача состоит в повышении эффективности использования имеющейся на железных дорогах путевой техники в эксплуатации и при ее техническом обслуживании и ремонте. Это

особенно важно в условиях дальнейшего развития железнодорожной отрасли.

**Библиографический список:**

1 «Путевое машиностроение».

Форма доступа: <https://www.ptkgrp.ru/trackmachinery>

2«Российские железные дороги». Форма доступа: <http://www.rzd.ru>

**Вересова В.С., Буйлова Л.В.**

**ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет  
путей сообщения императора Александра I» Ярославский филиал  
ПГУПС**

**г. Ярославль, РФ**

*студентка группы ЯРЭС-311 (16-Э-11)*

*преподаватель, куратор группы ЯРЭС-311 (16-Э-11)*

*LIDIYA-BUYLOVA@yandex.ru*

**ИЗОБРАЖЕНИЕ СХЕМЫ КОНТАКТНОЙ СЕТИ  
ПРИ ПОМОЩИ ГРАФИЧЕСКИХ РЕДАКТОРОВ**

В сообщении рассказывается о системах автоматизированного проектирования, потому что в наше время трудно представить, как начертить «много метровые» схемы контактной сети, а также схемы подстанций на бумаге. Выполняется это в таких программах, как AutoCAD и «КОМПАС», это самые популярные программы и их функционал безграничен.

Цель доклада - выполнение графических документов в электронном виде, возможность редактирования возможность пересылать документы.

Задачи доклада - применение при построении блоков, применение условных графических обозначений элементов для схем и планов по актуализированным ГОСТам.

Графический редактор - программа (или пакет программ), позволяющая создавать, просматривать, обрабатывать и редактировать цифровые изображения (рисунки, картинки, фотографии) на компьютере.

Графические программы - программное обеспечение, позволяющее создавать, редактировать или просматривать графические файлы.

Компьютерную графику можно разделить на три категории - растровая графика, векторная графика и трёхмерная графика. Многие графические программы предназначены для обработки только векторного изображения или только растра, но существуют и программы, сочетающие оба типа. Достаточно просто преобразовать векторное изображение в растровое, обратная задача является достаточно сложной, но существуют

программы и для этого. Программы для работы с трёхмерной графикой могут использовать как векторные, так и растровые изображения.

**AutoCAD** - двух- и трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения, разработанная компанией Autodesk. Первая версия системы была выпущена в 1982 году. AutoCAD и специализированные приложения на его основе нашли широкое применение в машиностроении, строительстве, архитектуре и других отраслях промышленности.

Программа выпускается на 18 языках.

Уровень локализации варьирует от полной адаптации до перевода только справочной документации. Русскоязычная версия локализована полностью, включая интерфейс командной строки и всю документацию, кроме руководства по программированию.

Ранние версии AutoCAD оперировали небольшим числом элементарных объектов, такими как круги, линии, дуги и текст, из которых составлялись более сложные. В этом качестве AutoCAD заслужил репутацию «электронного кульмана», которая остаётся за ним и в настоящее время.

Однако, на современном этапе возможности AutoCAD весьма широки и намного превосходят возможности «электронного кульмана».

А сам «кульман» представляет собой чертёжный прибор пантографной системы в виде доски, установленной вертикально или под углом. Согласно имеющимся сведениям, автором одноимённого чертёжного прибора и основателем одноимённой фирмы является Франц Кульман.

Широкое распространение AutoCAD в мире обусловлено не в последнюю очередь развитыми средствами разработки и адаптации, которые позволяют настроить систему под нужды конкретных пользователей и значительно расширить функциональность базовой системы.

Большой набор инструментальных средств для разработки приложений делает базовую версию AutoCAD универсальной платформой для разработки приложений.

На базе AutoCAD самой компанией Autodesk и сторонними производителями создано большое количество специализированных прикладных приложений, таких как:

- AutoCAD Mechanical;
- AutoCAD Electrical;
- AutoCAD Architecture и множество других.

Актуальной из них для специальности электроснабжение является приложение *AutoCAD Electrical*, которое разработано для проектировщиков электрических систем управления, и отличается

высоким уровнем автоматизации стандартных задач, и наличием обширных библиотек условных обозначений.

Пример выполнения схемы контактной сети при помощи графического редактора AutoCAD представлен на рисунке 1.

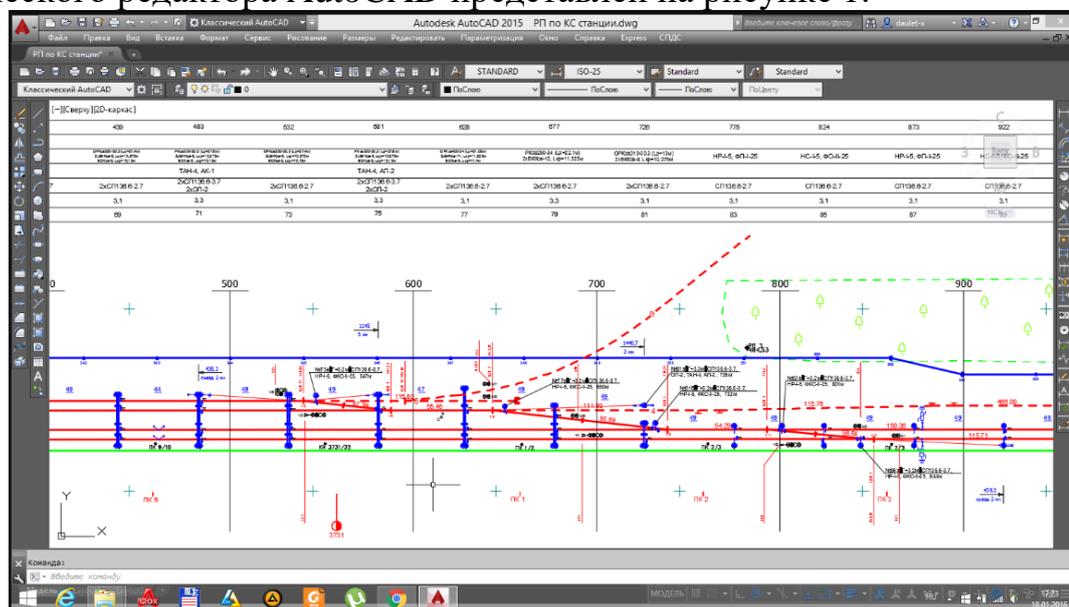


Рисунок 1 - Схема контактной сети при помощи графического редактора AutoCAD

Для более удобного применения данной программы, создатели задумывались над тем как сократить время для выполнения той или иной работы и был придуман такой вид команды как «Динамические блоки»

Динамические блоки - двухмерные параметрические объекты, обладающие настраиваемым набором свойств. Динамические блоки предоставляют возможность сохранения в одном блоке (наборе графических примитивов) нескольких геометрических реализаций, отличающихся друг от друга размером, взаимным расположением частей блока, видимостью отдельных элементов и т.п. С помощью динамических блоков можно сократить библиотеки стандартных элементов (один динамический блок заменяет несколько обычных). Также активное использование динамических блоков в ряде случаев позволяет значительно ускорить выпуск рабочей документации. Впервые динамические блоки появились в AutoCAD 2006.

Так же для удобства пользования и ускорения работы, в AutoCAD есть такое средство адаптации как макрокоманды. Макрокоманды в AutoCAD являются одним из самых простых средств адаптации, доступных большинству пользователей. Примеры макрокоманд: **MENUBAR 1** – показать строку меню; **explode** – расчленить; **PURGE** – очистить; **LWDISPLAY** – включить вес линий;

Action Macros. Action Macros впервые появились в AutoCAD 2009. Пользователь выполняет последовательность команд, которая записывается с помощью инструмента Action Recorder. Menu Macros. Пользователь может создавать собственные кнопки, с помощью которых можно вызывать заранее записанные по определённым правилам серии команд (макросы).

#### КОМПАС.

КОМПАС - семейство систем автоматизированного проектирования с возможностями оформления проектной и конструкторской документации согласно стандартам серии ЕСКД и СПДС.

Разрабатывается российской компанией «АСКОН». Название линейки является акронимом от фразы «комплекс автоматизированных систем». В торговых марках используется написание заглавными буквами: «КОМПАС». Первый выпуск «КОМПАСа» состоялся в 1989 году. Первая версия под Windows - «КОМПАС 5.0» - вышла в 1997 году.

Возможности программы данного семейства автоматически генерируют ассоциативные виды трёхмерных моделей (в том числе разрезы, сечения, местные разрезы, местные виды, виды по стрелке, виды с разрывом). Все они ассоциированы с моделью: изменения в модели приводят к изменению изображения на чертеже.

Стандартные виды автоматически строятся в проекционной связи. Данные в основной надписи чертежа (обозначение, наименование, масса) синхронизируются с данными из трёхмерной модели. Имеется возможность связи трёхмерных моделей и чертежей со спецификациями, то есть при «надлежащем» проектировании спецификация может быть получена автоматически; кроме того, изменения в чертеже или модели будут передаваться в спецификацию, и наоборот.

Пример выполнения схемы контактной сети при помощи графического редактора КОМПАСе представлен на рисунке 2.

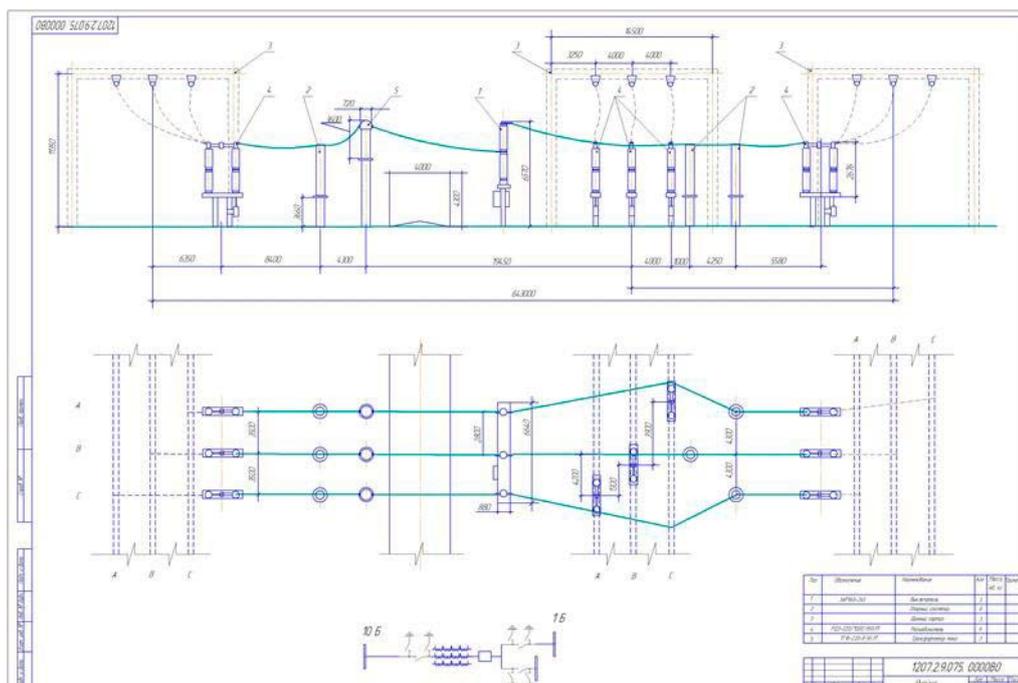


Рисунок 2 - Схема контактной сети при помощи графического редактора КОМПАС

«КОМПАС» выпускается в нескольких редакциях:

- «КОМПАС-График»;
- «КОМПАС-СПДС»;
- «КОМПАС-3D»;
- «КОМПАС-3D LT»;
- «Компас-3D Home».

«КОМПАС-График» может использоваться и как полностью интегрированный в «КОМПАС-3D» модуль работы с чертежами и эскизами, и в качестве самостоятельного продукта, предоставляющего средства решения задач 2D-проектирования и выпуска документации. «КОМПАС-3D LT» и «КОМПАС-3D Home» предназначены для некоммерческого использования, «КОМПАС-3D» без специализированной лицензии не позволяет открывать файлы, созданные в этих программах. Такая специализированная лицензия предоставляется только учебным заведениям.

Вывод: работа в таких программах способствует развитию у проектировщика профессионального мастерства и творческих способностей. Применение их гарантирует качество разработки, сокращает длительность процесса проектирования, избавляет проектировщика от рутинных видов работ.

В результате выполнения работы были изучены основные команды и функции AutoCAD, КОМПАС, которые используются для разработки конструкций контактной сети.

***Библиографический список:***

1. Фрайфельд А. В., Брод Г. Н. Проектирование контактной сети - М.: Транспорт, 1991г. [1; с.27-54]
2. Дворовчикова Т.В., Зимакова А.Н. Электроснабжение и контактная сеть электрифицированных железных дорог: Пособие по дипломному проектированию: Учебное пособие для техникумов ж.-д. трансп. – М.: Транспорт, 1989г. [2; с.112-197]
3. Горошков Ю.И., Бондарев Н.А. Контактная сеть: Учебник для техникумов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Транспорт, 1990г. [3; с.1-54]

***Кочнев А. А., Буйлова Л.В.***

***ФГБОУ ВО «Петербургский государственный университет  
путей сообщения императора Александра I» Ярославский филиал  
ПГУПС  
г. Ярославль, РФ***

*студент группы ЯРЭС-211 (18-Э-11)  
преподаватель, куратор группы ЯРЭС-211 (18-Э-11)  
LIDIYA-BUYLOVA@yandex.ru*

**РЕЛЕЙНАЯ ЗАЩИТА И АВТОМАТИКА  
СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ**

Релейная защита.

Электроэнергия в энергетике производится на генераторных станциях, передается на большие расстояния по линиям электропередач. Воздушные и кабельные ЛЭП расположены между трансформаторными подстанциями и потребителями, подводят электричество к последним.

На всех технологических этапах производства, передачи и распределения электрических мощностей возможно возникновение аварийных ситуаций, которые способны разрушить техническое оборудование или привести к гибели обслуживающий персонал за очень короткое время, исчисляемая долями секунды.

Человеческий организм просто не способен реагировать на такие кратковременные события. Поэтому контролировать отклонения номинальных параметров электроустановок, выявлять начальный этап создания аварии и принимать действенные меры к ее ликвидации могут только специальные технические устройства, работающие в автоматическом режиме по заранее подготовленным алгоритмам.

Исторически сложилась традиция называть их защитами. А поскольку они очень долгое время работали на релейной базе, то за ними прочно закрепилось это дополнительное определение.

Режимы работы электрооборудования, имеющие явные отклонения от нормы:

- короткое замыкание, непредусмотренное нормальным режимом работы электрическое соединение каких-либо частей электроустановок с различными потенциалами;

- перегрузка - режим, при котором по неповрежденному оборудованию протекают токи, которые превышают длительно допустимые, для данного оборудования;

- релейная защита-автоматические устройства, предназначенные для выявления коротких замыканий и перегрузок и в необходимых случаях, воздействующих на отключение выключателя или сигнал.

Релейные защиты работают автоматически постоянно, для выявления ненормального режима, после чего разрывают электрическую сеть.

Электромеханические конструкции релейной защиты постоянно модернизируются и совершенствуются. Внедряются инновационные технологические разработки и проекты. В новейших энергетических системах объединены статические, индукционные, электромагнитные устройства с микропроцессорными и полупроводниковыми элементами.

Однако основной смысл и порядок работы релейной защиты для всех новых устройств остается неизменным.

Релейная защита выполняется с помощью реле. Реле - это автоматически действующий аппарат, осуществляющий скачкообразные изменения в управляемых системах при заданном значении воздействующей на него величины. При этом под воздействующей понимается величина, на которую должно реагировать реле (ток, напряжение, температура, поток газовых пузырей и т. д.).

Структурная схема работы релейной защиты представлена на рисунке 1. Релейная защита состоит из одного или нескольких измерительных органов ИО1, ИО2 логической части или выходного органа ВО. Каждый измерительный орган содержит измерительный элемент (схему) ИС1, ИС2 и элемент (схему) сравнения СС1, СС2. На входе релейной защиты АК подаются один или несколько сигналов от трансформатора тока ТА и трансформатора напряжения TV несущих информацию о режимах работы защищаемого объекта. Измерительные органы анализируют информацию о входных величинах (значениях тока, напряжения, их соотношения или фазового угла между ними и т. д.) и при определенных условиях формируют дискретный сигнал, поступающий на вход логической части. В измерительных органах могут быть использованы реле тока, напряжения, сопротивления и др.

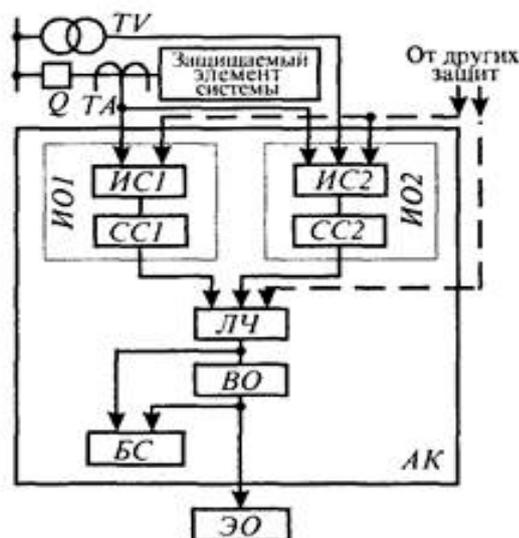


Рисунок 1 - Структурная схема работы релейной защиты

В логической части защиты выходные дискретные сигналы от всех измерительных органов анализируются по определенной программе, формируется выдержка времени защиты. Если выполняются заранее заданные условия, то на выходе ЛЧ появляется дискретный сигнал, поступающий на вход выходного органа ВО, в котором сигнал усиливается и поступает на катушку электромагнита отключения ЭО выключателя Q. Информацию о срабатывании релейной защиты в целом в ее отдельные измерительные органы выдает блок сигнализации БС.

Релейная защита является частью комплекса устройств автоматики в системе электроснабжения железных дорог. Вместе с устройствами автоматического повторного включения (АПВ) и автоматического включения резерва (АВР) релейная защита образует так называемую систему противоаварийной автоматики (автоматики управления в аварийных режимах).

Релейная защита, контролирующая состояние только одного объекта и отключающая при аварийных режимах выключатель только данного объекта, называется индивидуальной. Во многих случаях основные свойства защиты (чувствительность, селективность, быстродействие) улучшаются, если индивидуальные устройства взаимосвязаны.

Основные виды релейной защиты:

- токовая защита сравнивает силу тока, протекающую через защищаемый элемент;
- дифференциальная защита сравнивает величины и фазы токов в различных частях электроустановок;
- защита по напряжению сравнивает величины напряжения и величины напряжения уставки (конкретная величина, при превышении которой, срабатывает релейная защита);

- дистанционная защита контролирует одновременно величину тока и напряжения и угла между ними;

- импульсная защита – это такая защита, где воздействующей величиной является не значение тока, напряжения и сопротивления, а скорость их изменения.

**Виды систем автоматического управления системами электроснабжения.**

В системах электроснабжения (СЭС) предприятий предусматриваются централизованное (диспетчерское) управление и контроль работы электроустановок с применением средств автоматики и телемеханики. В систему централизованного управления обычно включается также управление системами водопаровоздухо и газоснабжения.

На крупных предприятиях получили применение комплексные автоматизированные системы управления предприятием (АСУП), обеспечивающие оперативное управление производством, отдельными цехами и технологическими процессами, диспетчерское управление энергоснабжением. Наибольший технический и экономический эффект получается при совместном применении автоматизации и телемеханизации, а также при создании автоматизированных систем местного управления для безаварийного осмотра, ревизии и ремонта электрооборудования (ЭО). Системы телемеханического контроля содержат устройства для телеуправления, телесигнализации и телеизмерений.

Телеуправление предусматривается только для тех элементов управления (например, выключателей), которые осуществляют быстрое восстановление рабочих режимов или производят частые оперативные переключения, например, на линиях питания и линиях связи между подстанциями. Телесигнализация обеспечивает передачу на пункт управления предупреждающих и аварийных сигналов, в некоторых системах предусмотрено также отображение состояния основных элементов СЭС. Телеизмерения обеспечивают замер основных показателей СЭС, необходимых для правильного оперативного управления системой, для локализации и ликвидации аварий.

На промышленных предприятиях (ПП) наиболее целесообразны более надежные бесконтактные многоканальные телемеханические устройства. Для каналов связи обычно используются линии кабельных телефонных линий. Целесообразно при проектировании и реконструкции электрических сетей предусматривать в таких кабелях свободные жилы для возможности расширения телемеханизации системы.

Питание телемеханических устройств переменного тока производится от линий переменного напряжения 380/220 В, а устройств постоянного тока – от трехфазных выпрямительных устройств.

Диспетчерские щиты и пульта с изображением мнемонической схемы СЭС устанавливаются в пункте управления. Расположение отдельных аппаратов на мнемонических щитах отображается символами, а на световых щитах – сигнальными лампами. Панельные диспетчерские щиты выполняются или планшетного типа, на которых схемы контролируемой системы размещаются на отдельных планшетах, или мозаичного типа, состоящих из отдельных ячеек, в которые встраиваются ключи, кнопки, лампы, а также мнемонические символы оборудования. Предпочтительнее секционные мозаичные щиты, т.к. в них можно легко вносить изменения схемы.

Система автоматизации СЭС включает систему автоматического включения резерва (АВР), систему автоматического повторного включения (АПВ) и систему автоматической частотной разгрузки (АЧР). Эти виды автоматизации повышают надежность электроснабжения:

- АВР включает резервный источник питания или резервный элемент ЭО при повреждении рабочего источника или элемента;
- АПВ повторно включает отключившийся элемент, который после этого остается в работе при самоликвидации повреждения;
- АЧР разгружает систему от менее ответственных нагрузок, чтобы сохранить питание наиболее ответственных электроприемников (ЭП) при аварии, связанной с отключением части источников электроснабжения.

Таким образом, все эти виды автоматики направлены на ликвидацию последствий аномальных и аварийных режимов.

Заключение.

Изучив особенности автоматики и релейной защиты, можно сказать, что необходимо постоянно совершенствовать знания и практические навыки, которые требуются при поступлении в работу нового оборудования для защиты.

#### ***Библиографический список:***

- 1 Ершов А.М. Релейная защита и автоматика в системах электроснабжения. Часть 5: Противоаварийная автоматика систем электроснабжения: учебное пособие / А.М. Ершов. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2013. – 109 с.
2. Чернобровов Н. В. Релейная защита. Учебное пособие для техникумов. Изд. 5-е, перераб. и доп. М., «Энергия», 1974. 680 с.
3. Федосеев А. М., Федосеев М. А. Релейная защита электроэнергетических систем: Учеб. для вузов. — 2-е изд., перераб. и доп.— М.: Энергоатомиздат, 1992. —528 с.
4. Беркович М. А. и др. Основы автоматики энергосистем / М. А. Беркович, А. Н. Комаров, В. А. Семенов, — М.: Энергоиздат, 1981, - 432 с.

VII Международная научно-практическая конференция студентов,  
молодых ученых и специалистов  
(Великие Луки, 16 марта – 24 апреля 2020 года)  
Материалы конференции изданы в авторской редакции.  
Форма участия: очная, заочная

Материалы конференции

Главный редактор, вёрстка, ответственный за выпуск – Рыжова Е.Л.

Научное издание

**Системные требования:**

Системные требования: IBM PC с процессором Pentium 2; ОЗУ 128 Мб;  
операц. система Windows XP; программа Adobe PDF Reader; CD-ROM  
дисковод, мышь.

Режим доступа:

[http://vf-pgups.ru/students/studencheskaya\\_zhizn/nedelya\\_nauki](http://vf-pgups.ru/students/studencheskaya_zhizn/nedelya_nauki)

свободный. – Загл. с экрана. - Яз. рус.

Великолукский филиал ПГУПС, г. Великие Луки, 2020 г., – 128 стр.

Адрес:

Юридический адрес - 182115, Псковская область, г. Великие Луки, пр.  
Гагарина, д. 95.

Почтовый адрес - 182115, Псковская область, г. Великие Луки, пр.  
Гагарина, д. 95.

[vfpgpsuu@mail.ru](mailto:vfpgpsuu@mail.ru)

**ДАННОЕ ИЗДАНИЕ ПРЕДНАЗНАЧЕНО ИСКЛЮЧИТЕЛЬНО ДЛЯ  
ПУБЛИКАЦИИ НА ЭЛЕКТРОННЫХ НОСИТЕЛЯХ**