

ISSN 2227-1155

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

**СБОРНИК
СТУДЕНЧЕСКИХ
НАУЧНЫХ РАБОТ**

Выпуск 28

Часть I

Гомель 2023

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

СБОРНИК СТУДЕНЧЕСКИХ НАУЧНЫХ РАБОТ

Выпуск 28

Часть I

Гомель 2023

УДК 001.9-057.875

Изложены материалы, которые позволяют обобщить достигнутые результаты научно-исследовательских работ студентов Белорусского государственного университета транспорта, выполненные под руководством преподавателей в 2022/23 учебном году.

Статьи рекомендованы к опубликованию соответствующими секциями 68-й студенческой научной конференции.

Редакционная коллегия:

Ю. И. Кулаженко (отв. редактор),
А. А. Ерофеев (зам. отв. редактора), *Д. В. Леоненко* (зам. отв. редактора),
И. Н. Козороз (отв. секретарь)

УДК 004.946:159.9.018

R .S. ABRAMTSOV, D. V. ARTYUCHOV (ГИ-11)

Research Supervisor – lecturer *E. Y. MAKUTONINA*

IMPLEMENTATION OF VR AND AR TECHNOLOGIES IN PRODUCTION = ВНЕДРЕНИЕ VR И AR ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОИЗВОДСТВЕ

This article is dedicated to the initiative "VR and AR technologies". In this work we will analyze how these technologies work, the pros and cons, as well as their practical application in various industries.

Modern technologies are developing rapidly. VR&AR technologies are gradually being introduced into various spheres. Virtual reality (VR) is a simulated 3D environment that enables users to explore and interact with a virtual surrounding in a way that approximates reality, as it is perceived through the users' senses. Virtual reality hardware comprises VR headsets and motion controllers.

VR headsets are head-mounted wearables that track information generated by human senses. Components of a VR headset include screens, cameras, motion sensors, and infrared LEDs. VR headset works in sync with input trackers like sensing gloves, full body suits, treadmills, joysticks, and motion trackers to produce output.

VR headsets have embedded stereoscopic lenses positioned between a built-in LED screen and eyes, distorting the image so it looks 3-D and real.

The headset passes two images through these lenses, one for each eye, similar to our vision. Additionally, infrared cameras adjust the light to the user's power of accommodation. The content displayed on the screen also shifts as we move our heads to navigate.

VR motion controllers are a type of virtual reality hardware component that allows users to take action in a virtual environment through handheld devices. With its help, users can navigate between spaces, pick things up and put them down, climb or descend a hill, and perform other interactive activities.

Augmented Reality (AR) combines the digital world with real elements. It is a technology that is equally good for mobile devices and desktops. What makes it

special is the fact that it offers the possibility of reflecting digital components in the real world.

Augmented reality starts with a camera-equipped device such as a smartphone, a tablet, or smart glasses loaded with AR software. When a user points the device and looks at an object, the software recognizes it through computer vision technology, which analyzes the video stream.

There are types of augmented reality such as: Marker-based, Markerless, Location-based, Superimposition, Projection-based AR.

Each technology has its advantages and disadvantages:

VR advantages:

Virtual reality refers to the imaginary environment made with the help of technology with an essence of reality. It helps therefore to explore various places without even going to that place. This has made the life of people much easier and more entertaining. The fact that one has not got enough money to explore everything has made possible the entrance of virtual reality [2].

A lot of people who are not skilled in different fields of work can get training in the virtual environment. E.g., engineering requires practical knowledge therefore for the application of knowledge virtual reality technology can be used.

Virtual reality is an imaginary world created by the developer to study or make people experience different realities of life. Therefore, the risk involved in experiencing the knowledge gathered through books is almost low. Low risk does not imply that total risk is zero but its consequences can be different for different people depending on their mental ability [2].

Virtual Reality is a platform to undergo the situation that a person has studied in their textbooks. Practical knowledge is more interesting and exciting as compared to monotonous book reading therefore a lot of engagement towards the subject has been seen in the case of virtual reality or Virtual Reality training.

Only at the time of installation of Virtual Reality technology do expenses occur but after that, the maintenance and cost per person become almost low thus it is cost-effective.

VR disadvantages:

Implementation of Virtual Reality is an expensive procedure. The technology and equipment used in Virtual Reality are costly and therefore only a few could afford such technology. The initial installation of such a kind of machinery, therefore, is costly.

Virtual Reality technology has to be learned to gain skills and it is not easy for everyone to understand the technology for how to use therefore training is required to learn the complex technology [2].

Many a time it has been seen that teenagers and a few adults become addicted to Virtual Reality and get affected physiologically. The addiction, therefore, leads to various issues and teenagers also will not study their regular studies and would always be interested in playing games.

As people become addicted to Virtual Reality they also get impacted psychologically and therefore humans are recommended to avoid using Virtual Reality for long period.

AR advantages

As AR becomes more sophisticated and accessible, its applications are growing wider, from gaming and entertainment to industrial and medical uses. AR has moved away from its old stereotypical use only for video games

A regular tourist map can come alive with AR technology allowing guests to see places of interest, restaurants, bars and more [2].

Among its other benefits is that its applications are really easy to use as AR systems are usually less affected by device limitations. AR provides more freedom for smartphone users and more opportunities for AR developers and marketers since there is no need for a head-mounted display.

AR disadvantages

Augmented Reality can cause privacy or security concerns. This is rooted in AR making it difficult to discern between what's real and what's not, thus leading to a fear of being "tricked" by an attack [2].

AR blurs the line between the real world and the digital world. Hence, another drawback or disadvantage of augmented reality centers on possible dangers that come from reality modification.

Overlaying digital elements on the natural environment masks real-world dangers and make users less cautious.

VR AND AR IN PRACTICE

In medicine using VR allows medical students to practice surgeries and other procedures, and allows them to make mistakes without actually harming a real patient. AR technology is an efficient time-saver that allows doctors to project the details in their area of vision, while attending a patient.

An amazing study was done by Duke University that used VR and brain computer interfaces to help treat paraplegic patients. The 12-month study with 8 patients showed that VR can help aid in restoring ability with patients who suffer from a chronic spinal cord injury. They used a brain machine interface and a VR headset to simulate neurological functions that allowed them to move their lower limbs. 100% of the patients experienced some level of recovery in terms of increased muscle control and sensation in their legs [1].

In business companies are new starting to use VR to conduct interviews, give tours, hold meetings, and reduce costs overall. VR is also used to test safety and proper functionality of products without putting anyone at risk. Virtual reality is also used to train employees and is used for role playing scenarios. Some companies are using VR for data visualization; this allows employees to interact with the data, as well as collaborate with each other.

In construction since virtual reality is in three dimensions, architects can use it to design buildings instead of hand-drawn diagrams and computer-generated im-

ages. VR is much more cost effective and efficient than traditional methods of planning for construction. AR can layer certain details and elements onto a building plan so stakeholders can get a better understanding of the project [1].

In military Virtual reality training is a common use case for VR technology. It helps for training exercises that are too rare, too expensive, or too dangerous to be done in real life. Training simulation in the military field fosters the combat skills of small-scale units or single soldiers by simulating actual vehicles, soldiers, and combat environment. With the AR technology, users can gain more operational and situational awareness and better judge their situations.

In conclusion, VR and AR technologies are rapidly advancing and transforming various industries. These technologies provide unique experiences and benefits, such as enhanced immersion and improved training and simulation. However, there are also drawbacks to these technologies, such as high costs and potential negative effects on social interaction and physical health. Overall, as these technologies continue to evolve and become more accessible, it will be interesting to see their continued impact on society and how they will shape the future of various industries. It encourages individuals to pursue language learning with a more serious and career-minded approach.

LIST OF REFERENCES

1 A New Reality: How VR Actually Works [Electronic resource]. – Access mode : <https://medium.com>. – Access date : 23.05.2023.

2 Virtual Reality Advantages and Disadvantages [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.aplustopper.com>. – Access date : 23.05.2023.

Получено 08.06.2023

**ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 28. Гомель, 2023**

УДК 725.21:711.1

М. С. АЛЕКСЕЕНКО, М. Д. ЗАВАДСКАЯ (ПА-31)

Научный руководитель – исследователь в области архитектуры

И. В. РУДЕНКОВА

КОНСТРУКТИВНЫЕ И ХУДОЖЕСТВЕННЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ СООРУЖЕНИЙ ПАВИЛЬОННОГО ТИПА

Рассмотрена сущность и значение павильонов, представлены их конструктивные и художественные особенности, а также основные способы возведения. В заключении выявлены принципы по выбору объемно-планировочного решения павильонов и типы конструктивно-художественных решений.

Целью данной статьи является выяснение используемых принципов и методов строительства павильонов, выделенных в научных работах А. В. Харитонова. Основываясь на дошедших до нас исторических заметках русских исследователей в данной области, мы можем говорить о том, что, начиная с 1867 г. и вплоть до Парижской выставки 1900 г. в архитектурных формах русских сооружений преобладали мотивы русского деревянного зодчества XVI–XVII вв., с характерными для нее теремами, избами и богатым резным декором, что свидетельствует о влиянии существующей архитектуры в общем смысле слова [4].

Множество факторов влияет на формирование основной темы и концепции выставочных павильонов. Например, в работах И. Ю. Смирнова рассматривается взаимосвязь образов выставочных павильонов и типов здания [5]. Прежде чем подойти к самому павильону, посетителю приходится преодолеть некую искусственно созданную плоскость, символизирующую водные стихии на земле, причем, проходя через нее, появляется запах океана, морского бриза.

Строительство павильонов в настоящее время весьма актуально. Возведение современных павильонов имеет больше преимуществ, чем недостатков. Они строятся за небольшой промежуток времени. Подготовительные работы занимают мало времени. При необходимости изменения места деятельности или быстрого освобождения арендного места демонтаж производится в кратчайшие сроки. Подобные торговые сооружения очень интересуют предпринимателей, занимающихся сезонной торговлей. Для современных павильонов, киосков, торговых палаток нет необходимости в устройстве фундамента, что является главной отличительной особенностью при демонтаже: сохранение изначальной поверхности арендного места без разрушений покрытия. Кроме того, проектирование этого вида сооружений дает возможность архитекторам экспериментировать с материалами и концепциями. Здания обеспечивают места для встреч, дебатов и празднования, являются социально ориентированными центрами деятельности. Это позволяет создавать самые разные художественные решения.

Основные понятия.

Павильон – оборудованное общественное сооружение модульного типа или из готовых сборных частей, с закрытым внутренним пространством.

Технология возведения зданий – оборудованное сооружение (строение) модульного типа или из готовых сборных частей, с торговым залом или без него, обязательно имеющее помещение для хранения запасов товаров.

Конструктивные особенности зданий – совокупность вертикальных и горизонтальных несущих конструкций здания, которые совместно обеспечивают его прочность, жесткость и устойчивость.

Фасад здания – наружная лицевая сторона здания, наружные стены строения со всеми сопутствующими архитектурными элементами и декоративной отделкой.

Типология павильонов.

Павильон представляет собой небольшое сооружение, выполненное из облегченных металлоконструкций.

Павильоны относятся к общественным зданиям.

В ходе исследования авторами были выделены следующие классификации павильонов:

1) по функциональному назначению:

- выставочные (линейные, угловые, полуостров, остров, сквозные, визави, одноуровневые и многоуровневые);
- торговые (внутренние и внешние (уличные) торговые павильоны);
- остановочные (многофункциональные);
- павильоны-кафе (fast-food, кафе-мороженое, кафе-бары).

2) по конструктивным особенностям:

– капитальные – строения, имеющие прочную связь с землей посредством фундамента. Такие павильоны подключены к сетям инженерных коммуникаций и центральному отоплению. Могут возводиться как одно-, так и двухэтажными. В этом случае без причинения ущерба демонтировать здание невозможно;

– некапитальные – не имеющие связи с землей. Представляют строение из легких металлоконструкций. Могут собираться как на месте установки, так и на производственной базе завода-изготовителя. Легко демонтируются и транспортируются без ущерба изделию.

3) по размеру:

- маленькие (киоски и ларьки площадью до 10 м²);
- средние (павильоны площадью 10–20 м², длиной 6–7 м и шириной 2,5 м);
- большие (павильоны, изготавливаемые из нескольких частей (модулей), площадью свыше 20 м²).

Конструктивные и художественные особенности.

В зависимости от назначения павильоны могут иметь различную планировку, внутреннюю отделку и комплектоваться различным оборудованием. К примеру, стены остановочного комплекса изготавливаются, как правило, из прочного стекла, а крыша из сотового поликарбоната. Это обеспечивает всей конструкции прекрасный внешний вид и отличный угол обзора. Остановочные комплексы должны быть прочными, удобными и безопасными, ведь через них ежедневно проходит огромный поток людей.

Основу любой конструкции павильонов составляет стальной сварной каркас высокой жесткости. Основой стен может выступать деревянная обрешетка из обрезной доски, обшитая гофрированным листом марки С8 с полимерным покрытием, либо сэндвич-панели толщиной 80 или 100 мм. Нередко для отделки фасадов павильонов применяются алюминиевые композитные панели (АКП), обеспечивающие дополнительную защиту от нега-

тивных факторов окружающей среды и повышающие эстетические качества изделия [1].

Основные виды технологии возведения павильонов следующие:

- модульная конструкция;
- листовая сборка;
- применение панелей.

Кроме того, следует отметить ряд конструктивных особенностей при возведении павильонов:

- наличие остекления, иногда – панорамного;
- наличие окна для ведения торговли;
- установка высокопрочных дверей;
- наличие рольставней на окнах и/или дверях;
- наличие навесов, карнизов, козырьков и иных элементов.

Внешний облик здания зависит от его функциональных особенностей, в то же время он должен формироваться по законам красоты. Фасад павильона в первую очередь зависит от назначения самого здания. Ранее уже были приведены виды павильонов. Рассмотрим наиболее популярные в нашей стране – торговые павильоны.

Фасады зданий являются наружными поверхностями здания, образованы его ограждающими конструкциями, оконными и дверными проемами, балконами, эркерами и другими архитектурными элементами, имеющими функциональное, конструктивное и художественное назначение [2]. На композиционное решение фасада влияют следующие факторы: типологические черты здания, градостроительные требования масштабности, соподчиненности элементов ансамбля, стилевого единства, особенности принятой конструктивной системы, а также строительные, фактурные и колористические свойства используемых материалов.

В современных условиях наибольшее распространение получили сэндвич-панели и «вентилируемые» фасады. Сэндвич-панели крепятся к металлокаркасу. Часто мы можем увидеть обшив фриза и углов магазина фасадными кассетами и использование тонированных стеклопакетов. Цвет таких павильонов обычно лаконичный: бежевые оттенки, темно-коричневые или черные вставки. Такие фасады начали строить на замену морально и технологически устаревшей облицовке сайдингом и пластиковыми стеклопакетами, с использованием белых и ярких цветов.

Система вентилируемых фасадов представляет собой конструкцию, состоящую из облицовки и металлической подконструкции, которая крепится к стене, образуя между облицовкой и стеной воздушную прослойку. Для дополнительного утепления ограждающей конструкции между стеной и облицовкой размещается теплоизоляционный слой (рисунок 1).



Рисунок 1 – Схема системы наружной теплоизоляции «вентилируемых» фасадов

Фасад не должен выбиваться из окружающей застройки, но одновременно с этим привлекать внимание покупателя. Множество элементов на фасаде не желательно, так как это противоречит требованию мобильности. Материалы должны быть качественными и выдерживать любые погодные условия, при этом не являясь дорогостоящими.

В качестве примера можно привести торговый павильон от DOBAS AG (рисунок 2). Павильон хоть и выполнен в форме куба, создает приятное впечатление, благодаря сплошному темному полупрозрачному покрытию и



Рисунок 2 – Торговый павильон от DOBAS AG. Презентация на выставке в Швейцарии, 2016 г. [3]

отсутствию ненужных элементов. Ярко-красный вход кажется ниже, чем обычно, а над ним единственное после входа, цветное пятно фасада – красная надпись. Фасад привлекает посетителей, разжигая их любопытство.

Исходя из изложенного выше, можно сказать что, наиболее широкое применение в строительной практике белорусских городов находят следующие типы конструктивно-художественных решений: каркасные с обшивкой из профилированного листа; каркасные с применением сплошного остекления; из сэндвич-панелей; с устройством «вентилируемых фасадов».

касные с применением сплошного остекления; из сэндвич-панелей; с устройством «вентилируемых фасадов».

Кроме того, решая проблему внешнего вида павильонов, необходимо учитывать следующие принципы: универсальность; модульная форма; мобильность; экономичность; круглогодичная функциональность; практичность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Как выбрать павильон [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://block-box.ru/articles/kak-vybrat-pavilonx>. – Дата доступа : 01.12.2022.

2 **Фомина, В. Ф.** Архитектурно-конструктивное проектирование общественных зданий : учеб. пособие / В. Ф. Фомина. – Ульяновск : УлГТУ, 2007. – 97 с.

3 Dobas AG [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.swiss-architects.com/de/dobas-ag-luzern/projects>. – Дата доступа : 02.12.2022.

4 **Ходнев, А. В.** Парижская всемирная выставка / А. В. Ходнев. – СПб., 1867. – С. 9.

5 Влияние тематики на образ выставочных павильонов. Формирование архитектурного образа, на примере одного из павильонов на всемирно известной выставке экспо-2010 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://scienceproblems.ru/vlijanie-tematiki-na-obraz-vystavochnyh-pavilonov-formirovanie-arhitekturnogo-obraza-na-primere-odnogo-iz-pavilonov-na-vsemirno-izvestnoj-vystavke-ekspo-2010.html>. – Дата доступа : 20.02.2012

Получено 08.06.2023

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 28. Гомель, 2023

УДК 621.354.3

Д. А. АЛЕЙНИК (ЭС-41)

Научный руководитель – магистр, ст. преп. *С. В. КИСЕЛЁВА*

ИССЛЕДОВАНИЕ УРОВНЕЙ РАДИОСИГНАЛА НА УЧАСТКЕ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ ОСИПОВИЧИ – БОБРУЙСК

Произведено исследование уровней радиосигнала на участке железной дороги Осиповичи – Бобруйск.

Распространение волн вблизи земной поверхности приводит к быстрому ее затуханию, из-за чего на перегонах образуются зоны неуверенного радиоприема, в которых связь с машинистом может быть неудовлетворительной.

Электрификация железнодорожных линий – это основная политика государства в области модернизации железнодорожного транспорта. Электри-

ческий поездной состав позволяет экономить до 30 % дизельного топлива в сравнении с поездами на тепловозной тяге, но если будем говорить о поездной радиосвязи гектометрового диапазона, уровень радиопомех увеличится в несколько раз, так как радиосвязь гектометрового диапазона подвержена действию промышленных помех.

Хозяйство электрификации и электроснабжения включает 7 дистанций электроснабжения: Минскую, Барановичскую, Брестскую, Гомельскую, Могилевскую, Витебскую и Оршанскую [2]. Одна из них, Витебская, обслуживает неэлектрифицированные участки железной дороги. В хозяйстве электрификации и электроснабжения имеется 24 тяговые подстанции, из них 2 тяговые подстанции постоянного тока, контактную сеть обслуживает 31 район контактной сети, устройства и сети электроснабжения обслуживают 18 районов электроснабжения.

Эксплуатационная длина электрифицированных участков железной дороги – 1369,0 км, что составляет 25 % от общей протяженности, в том числе на переменном токе напряжением 27,5 кВ и 2×25 кВ – 1342,6 км и на постоянном токе напряжением 3,3 кВ – 26,4 км. Развернутая длина контактной сети – 3973,2 км. Длина воздушных линий электропередачи 6–10 кВ составляет 7195,9 км, кабельных линий 6–10 кВ – 1409,1 км. Численность работников в хозяйстве составляет 1547 человек.

Основные задачи хозяйства электрификации и электроснабжения – надежное электроснабжение объектов и устройств транспортной инфраструктуры железной дороги, обеспечение бесперебойной работы устройств технологического электроснабжения (тяговые подстанции, посты секционирования контактной сети, автотрансформаторные пункты, устройства контактной сети, трансформаторные подстанции, воздушные и кабельные линии электропередачи), развитие хозяйства электроснабжения на основе передовых достижений в области электроэнергетики и железнодорожного транспорта.

Измеренные уровни радиосигнала, представленные на рисунке 1, были получены с помощью анализатора спектра, подключенного на вход приемо-передатчика возимой радиостанции в кабине машиниста [1]. При движении локомотива по перегону на определенных километровых пикетах вызывались поездным диспетчером (ДСП) соответствующие станций, и в момент получения ответа на приборе фиксировалось значение уровня сигнала.

Результаты измерения уровней радиосигнала представлены на рисунке 1, из которых видно, что пики уровней сигналов наблюдаются в местах установки стационарных радиостанций, а по мере удаления локомотива происходит понижение уровня сигнала от предыдущей станции и переключение на следующую радиостанцию.

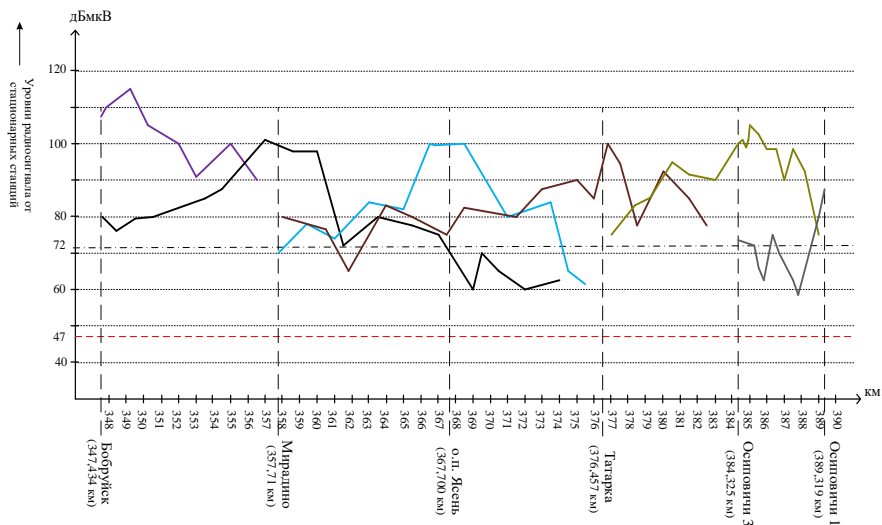


Рисунок 1 – Исследование уровня сигнала на участке Осиповичи – Бобруйск

Результаты измерения анализатором спектра представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты измерения поездной радиосвязи (РС)

Наименование и место установки РС	Тип и частота РС	Ордината, км	Уровень сигнала, дБ·мкВ	
			Норма	Факт
Бобруйск (347,434 км)	РС-46МЦВ КВ (2,130 МГц)	347,434	72	107
		348		111
		349		114
		350		107
		351		103
		352		100
		353		91
		354		95
		355		100
		356		94
Мирадино (357,71 км)	РС-46МЦВ КВ (2,130 МГц)	348		78
		349		78
		350		80
		351		81
		352		83
		353		84
		354		86

Продолжение таблицы 1

Наименование и место установки РС	Тип и частота РС	Ордината, км	Уровень сигнала, дБ·мкВ	
			Норма	Факт
Мирадино (357,71 км)	РС-46МЦВ КВ (2,130 МГц)	355	72	90
		356		95
		357		101
		357,71		100
		358		99
		359		97
		360		97
		361		81
		362		74
		363		78
		364		79
		365		78
		366		77
		367		75
		368		68
		369		60
		Мирадино (357,71 км)		РС-46МЦВ КВ (2,130 МГц)
371	63			
372	60			
о.п. Ясень (357,71 км)	РС-46МЦВ КВ (2,130 МГц)	373	72	62
		374		63
		358		71
		359		76
		360		77
		361		74
		362		79
		363		84
		364		83
		365		82
		366		94
		367		99
		367,600		100
		368		100
		369		96
		370		88
		371		80
		372		82
		373		83
374	75			
375	64			

Окончание таблицы 1

Наименование и место установки РС	Тип и частота РС	Ордината, км	Уровень сигнала, дБ·мкВ	
			Норма	Факт
Татарка (376,457 км)	РС-46МЦВ КВ (2,130 МГц)	358	72	80
		359		78
		360		77
		361		72
		362		67
		363		74
		364		83
		365		81
		366		78
		367		77
		368		78
		369		82
		370		81
		371		80
Татарка (376,457 км)	РС-46МЦВ КВ (2,130 МГц)	372	72	83
		373		87
		374		89
		375		90
		376		85
		376,457		95
		377		99
		378		87
		379		82
		380		93
		381		87
382	82			
Осиповичи 3 (384,325 км)	РС-46МЦВ КВ (2,130 МГц)	377	72	75
		378		81
		379		84
		380		91
		381		93
		382		91
		383		90
		384		97
		384,325		100
		385		105
		386		98
		387		90
388	94			
389	75			
Осиповичи 1 (389,319 км)	РС-46МЦВ КВ (2,130 МГц)	385	72	73
		386		68
		387		67
		388		60
		389		80
389,319	87			

Из таблицы 1 видно, что на некоторых участках перегона выявлен низкий уровень сигнала.

Введение на исследуемый участок железной дороги дополнительных стационарных радиостанций не приведет к решению задачи по обеспечению уровней радиосигнала на уровне не хуже 72 дБ·мкВ. Дальнейшее увеличение числа радиостанций экономически не оправдано и, кроме того, приведет к трудностям работы ДНЦ вследствие увеличения количества пультов управления на рабочем месте (особенно при работе в не стандартной ситуации).

Таким образом, система поездной радиосвязи на основе стандарта «ТРАНСПОРТ» в гектометровом диапазоне частот не способна решить задачи по обеспечению качественной радиосвязи, безопасности движения поездов в условиях электрификации и повышения скоростей движения поездов.

Эти и ряд других причин определяют необходимость создания и развития цифровой системы радиосвязи, реализующей комплексное решение задач повышения безопасности движения и производительности труда всех служб, а также обеспечения межведомственного взаимодействия с другими структурами, влияющими на безопасность перевозок, и предприятиями железнодорожного транспорта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Исследование уровня радиопомех на участке железной дороги на частоте поездной радиосвязи / В. Г. Шевчук [и др.] // Проблемы безопасности на транспорте : материалы VIII Междунар. науч. практ. конф. В 2 ч. Ч. 1. – Гомель : БелГУТ, 2017. – С. 208–210.

2 Белорусская железная дорога [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.rw.by/corporate/belarusian_railway/infrastructure/electricity_supply/. – Дата доступа : 15.05.23.

Получено 20.05.2023

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 28. Гомель, 2023

УДК 621.354.3

Д. А. АЛЕЙНИК (ЭС-41)

Научный руководитель – магистр, ст. преп. *С. В. КИСЕЛЁВА*

АНАЛИЗ НЕИСПРАВНОСТЕЙ В РАБОТЕ СИСТЕМ РАДИОСВЯЗИ

Произведен анализ неисправностей в работе систем радиосвязи.

На сегодняшний день железные дороги являются одним из ключевых видов транспорта. Подвижную радиосвязь в современных условиях следует

рассматривать как один из важнейших элементов технологии железнодорожного транспорта, непосредственно влияющих на безопасность движения поездов, производительность труда работников различных служб, достоверность и надежность передачи данных автоматизированных систем управления железнодорожным транспортом.

Техническое обслуживание систем радиосвязи подразумевает предварительную диагностику неисправностей, оценку и согласование стоимости работ с клиентом, а также непосредственно устранение неполадок путем профессионального ремонта и дальнейшее поддержание функциональности радиостанций и систем радиосвязи [1]. Обеспечение бесперебойной и правильной работы радиостанций – трудоемкий процесс, требующий специализированных знаний. Он включает постоянный контроль над аппаратурой, ее частотной зависимостью. Разного рода поломки могут произойти по причине механических воздействий, связанных с неосторожным использованием приборов, нарушением инструкции по эксплуатации [2].

На 01.01.2023 г. на дороге находятся в эксплуатации 1320 стационарных радиостанций поездной и станционной радиосвязи, из которых 248 (18,8 %) отработали 20 и более лет.

Общее количество локомотивных (возимых) радиостанций ПРС и МРС составляет 2786 шт., из них 1612 шт. (57,8 %) отработали 15 и более лет.

Также на дороге находятся в эксплуатации:

– аналоговые и цифровые системы передачи в количестве 598 систем (72 системы передачи, или 12 %, выработали нормативный срок службы), из них 529 цифровых и 69 аналоговых;

– 413 комплектов коммутаторов станционной оперативно-технологической связи (ОТС), из которых 39 (10 %) выработали нормативный срок службы;

– 6 ручных телефонных станций (срок службы не истек);

– 6 телеграфных станций типа ТКС «Вектор-2000»;

– 85 автоматических телефонных станций (далее – АТС) из которых 13 АТС или 16 % выработали нормативный срок службы.

Из 4686 шт. носимых (портативных) радиостанций выработали срок службы 1194 радиостанции (25,5 %).

В 2022 г. по устройствам связи выполнен ряд работ:

– совместно с ГП «НЦОТ» проведено обследование участка Гомель – Брест на возможность прокладки в полосе отвода железной дороги волоконно-оптической линии связи по объекту «Создание единой Республиканской сети передачи данных»;

– разработана схема организации Единой ручной междугородной телефонной связи (ЕРМТС) на базе АМК «Гранит» Минской дистанции сигнализации и связи, а также технические требования к единой ручной междугородной телефонной станции Белорусской железной дороги.

В планах на 2023 год:

- выполнить работы по реорганизации междугородной ручной телефонной связи (МРТС) на дороге с организацией центра обслуживания абонентов в г. Минске;
- рассмотреть вопрос реорганизации сети автоматической телефонной связи на Белорусской железной дороге;
- продолжить работы по выявлению и устранению мест неустойчивой работы поездной радиосвязи на перегонах;
- ввести в эксплуатацию Автоматизированную систему ведения технической документации железнодорожной автоматики, телемеханики и связи с использованием электронной цифровой подписи (АС «ТД Ш»);
- строительство волоконно-оптических линий связи (ВОЛС) на участке Калинковичи – Барбаров с заменой оборудования оперативно-технологической связи (ОТС), системы диспетчерской поездной связи (СДПС) и радиосвязи;
- каблирование воздушной линии связи на участке Витебск – Езерище;
- строительство сети видеоконференцсвязи и связи совещаний нового поколения на Белорусской железной дороге;
- актуализировать СТП БЧ 19.323-2015 «Первичная сеть связи Белорусской железной дороги. Правила выделения, использования и учета ресурсов»;
- контроль за выполнением работ на участках Гомель – Калинковичи, Калинковичи – Лунинец по прокладке в полосе отвода железной дороги волоконно-оптических линий связи по объекту «Создание единой Республиканской сети передачи данных», установке и настройке оборудования первичной и вторичной сетей связи.

В 2022 г. были проверены в КП дистанций 125 660 секций локомотивов, электро и дизель-поездов (в 2021 г. – 134 008 секций), выявлено 997 случаев отказов отдельных блоков локомотивных радиостанций (в 2021 г. – 991).

В таблице 1 представлены основные причины неисправностей локомотивных радиостанций за 2020, 2021 и 2022 гг.

Таблица 1 – Основные причины неисправности локомотивных радиостанций в Осиповичской дистанции сигнализации и связи (ШЧ-4)

Вид неисправности	Год		
	2020	2021	2022
Неисправность приемопередатчика	9	2	1
Неисправность низкочастотного блока	4	3	2
Неисправность пульта управления	7	3	1
Неисправность блока питания	1	4	–
АСУ	4	11	1
Обрыв антенны, неисправность изоляторов	–	–	2
Обрыв, короткое замыкание монтажного соединения	2	1	1
Неисправность микротелефонной трубки	10	11	10
Неисправность блока автоматики и блока обработки сигнала (БОС)	–	–	1
Прочие	–	2	9
Всего по ШЧ	37	37	28

На рисунке 1 представлена диаграмма основных причин неисправностей локомотивных радиостанций за 2020 г.

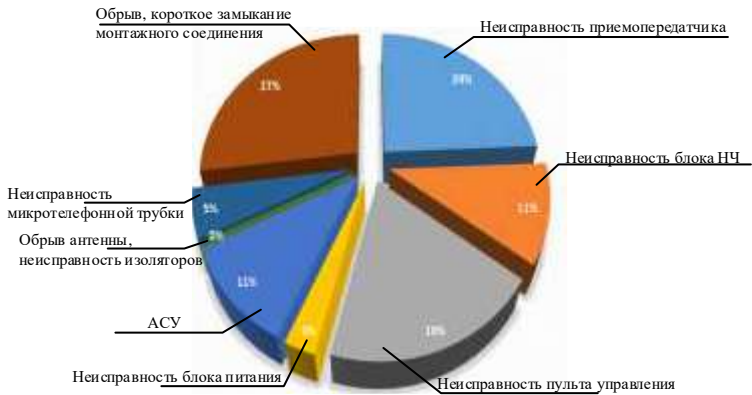


Рисунок 1 – Диаграмма основных причин неисправностей локомотивных радиостанций за 2020 г.

Как видно из диаграммы, самые большие проценты отказов пришлись на приемопередатчик, микрофонную трубку и пульт управления. Это связано в первую очередь с тем, что у большей части аппаратуры истек срок эксплуатации. Также немалую роль играет и сложность изготовления самой аппаратуры. Чем больше элементов входит в состав аппарата, тем больше он подвержен неисправностям.

На рисунке 2 представлена диаграмма основных причин неисправностей локомотивных радиостанций за 2021 г.

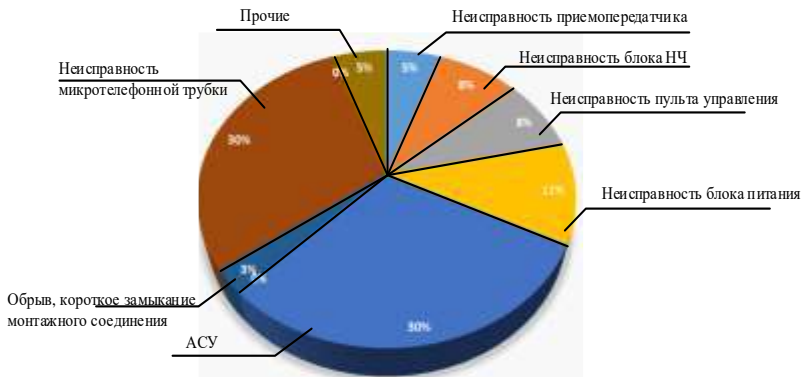


Рисунок 2 – Диаграмма основных причин неисправностей локомотивных радиостанций за 2021 г.

Как видно из диаграммы, самый большой процент отказов пришелся на АСУ, микрофонную трубку и блокпитания.

На рисунке 3 представлена диаграмма основных причин неисправностей локомотивных радиостанций за 2022 г.

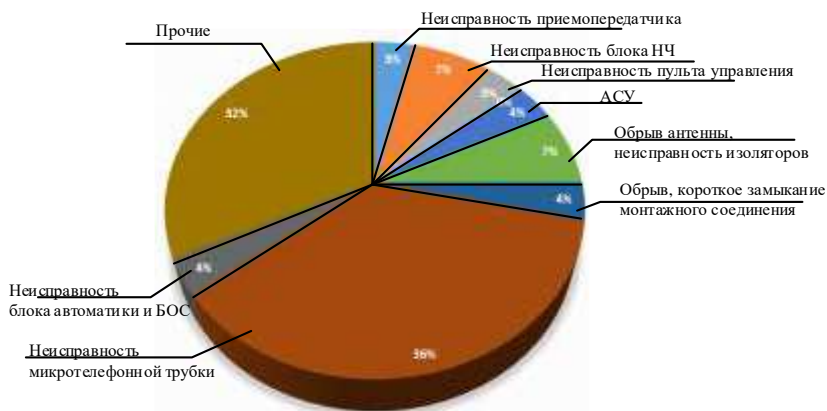


Рисунок 3 – Диаграмма основных причин неисправностей локомотивных радиостанций за 2022 г.

Как видно из диаграммы, самый большой процент отказов пришелся на блок низкой частоты (НЧ).

В результате анализа диаграмм видно, что за 2 года процентное соотношение изменилось незначительно, так как заменить всю устаревшую аппаратуру за короткий срок невозможно и замена проходит постепенно. А в работе устаревшей аппаратуры с каждым годом все больше выявляются неисправности, которые необходимо устранять.

На рисунке 4 представлена гистограмма основных причин неисправностей локомотивных радиостанций за 2020, 2021 и за 2022 гг. В связи с заменой устаревшей аппаратуры на новую, с 2020 г. по 2022 г. уменьшилось и количество неисправностей самых важных элементов локомотивной радиостанции. По сравнению с 2020 г. за 2022 г. произошло больше обрывов антенны и монтажного соединения, но эти неисправности в большинстве случаев быстроустраняемы.

Для обеспечения надежности работы оборудования связи и радиосвязи необходимо:

- усилить контроль со стороны руководителей дистанций сигнализации и связи за проведением охранно-разъяснительной работы с юридическими и физическими лицами по обеспечению сохранности линейно-кабельных сооружений связи, за производством земляных работ в полосе

отвода железной дороги и вблизи ее, выполнением графика техпроцесса электромеханиками;

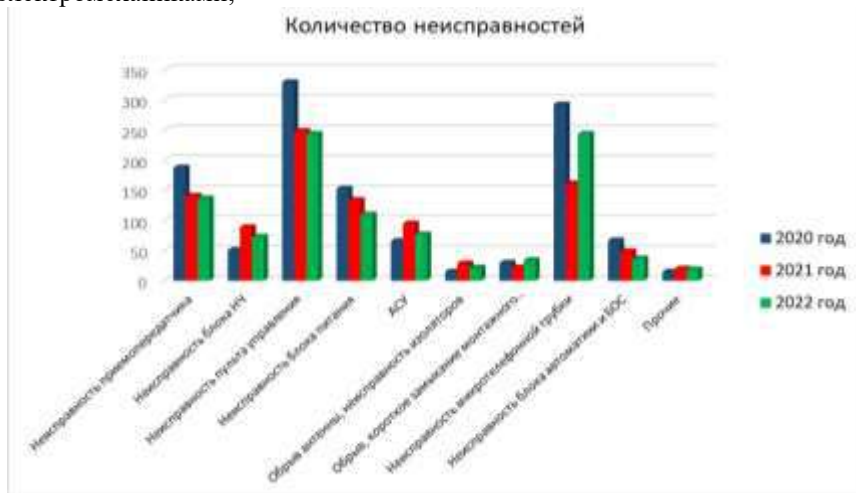


Рисунок 4 – Гистограмма основных причин неисправностей локомотивных радиостанций за 2020, 2021 и 2022 гг.

– обеспечить строгое соблюдение требований Правил охраны линий, сооружений связи и радиофикации в Республике Беларусь, утвержденных постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 19.08.2006 № 1058;

– продолжить работу по обеспечению электромехаников необходимыми приборами (трассоискателями), инструментами и материалами для определения и обозначения трассы кабельных линий;

– обеспечить разделение электропитания устройств связи, находящихся на балансе дистанций сигнализации и связи, и серверного оборудования, находящегося на балансе информационно-расчетного центра (ИРЦ);

– при плановых проверках стационарных радиостанций на контрольно-ремонтном пункте радиосвязи (КРП) обеспечить проверку режима работы выходных транзисторов усилителей мощности радиостанций на соответствие техническим требованиям.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Обслуживание системы радиосвязи [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://radio-duplex.ru/sistemy-radiosvyazi/obslyuzhivanie/>. – Дата доступа : 13.05.23.

2 СТП БЧ 19.019-2019. Порядок эксплуатации поездной радиосвязи. – Минск : Белорусская железная дорога, 2019.

Получено 20.05.2023

УДК 681.586

Д. П. АМБРАЖЕВИЧ, В. А. МИХАЙЛОВ (ВМС-31)
Научный руководитель – магистр *В. В. ТОМАШОВ*

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ И ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТРАКТОРОВ МТЗ НА ГУСЕНИЧНОМ ХОДУ

Проведен анализ перспективы использования современного гусеничного трактора завода МТЗ. В качестве прототипа и наиболее перспективного в использовании и современного образца был выбран трактор Беларус-2103.

Первые попытки поставить технику на гусеничный ход предпринимались еще в XIX в. Но гусеничному трактору в том виде, в каком он хорошо знаком, чуть больше 90 лет. За это время он похорошел, приободрился и занял прочное место во многих сферах – от сельского хозяйства до горных работ, а также в военном строительстве.

Основной особенностью данного вида техники является движитель. Именно гусеницы дали названия всему классу техники. Существует два основных вида гусениц: с овальным и треугольным контуром. Также внедряются гибридные устройства, когда на места колес устанавливаются гусеничные системы, но это отдельный тип техники.

Традиционной является гусеница овального контура, когда ведущее и натяжное колеса находятся на одной линии. В треугольном варианте ведущая звездочка и бортредуктор находятся выше опорных катков. Это снижает вероятность попадания постороннего материала в места сцепления, что позволяет продлить срок службы приводного колеса и траков.

Сейчас гусеничные трактора и техника на их базе используются в сельском хозяйстве, строительстве, дорожных работах, коммунальной сфере, мусорных полигонах, лесном хозяйстве, промышленности, нефтегазовой отрасли, горной промышленности, поисково-спасательных службах [2, 3].

Трактор Беларус-2103 (рисунок 1) был призван заменить устаревший ДТ-74, активно использовавшийся в советское время. В его разработке были использованы как инновационные, так и проверенные временем технологии и материалы. Результатом работы стала универсальная машина с традиционно широким спектром агрегируемых устройств. Данный трактор на гусеничном ходу имеет отличные тяговые характеристики, экономичен в эксплуатации, надежен и высокопроизводителен.

Трактор Беларус-2103 работоспособен в любое время года в условиях равнинной и пересеченной местности, а также в условиях ограниченной видимости (темное время суток, дождь).



Рисунок 1 – Трактор Беларус-2103

В перспективе планируется, что трактор Беларус-2103, который выпускается на Мозырском машиностроительном заводе, входящем в состав холдинга «Минский тракторный завод», получит новый двигатель Д-260.3S2 номинальной мощностью 199 лошадиных сил, который специально для этого разработали на Минском моторном заводе на базе Д-260.4S2. В настоящее же время на трактор Беларус-2103 устанавливается дизельный 6-цилиндровый рядный двигатель с турбонаддувом и промежуточным охлаждением воздуха Д-260.4 производства Минского моторного завода.

Обзорность обеспечена хорошая, для очистки переднего и заднего окон в непогоду установлены стеклоочистители. Для естественного притока воздуха, крыша и заднее окно могут открываться и фиксироваться в открытом положении.

Для удобства с обеих сторон кабины есть поручень и две ступеньки. Рулевая колонка имеет возможность регулирования в двух плоскостях. Наличие отопления делает кабину пригодной для круглогодичной работы. В современных моделях опционально может быть установлен кондиционер.

Перед сиденьем находятся современная приборная панель и органы управления. Расположение органов управления принципиально не отличается от других тракторов. Классическое расположение педалей с раздельным тормозом, рычаги управления гидравликой справа от рулевой колонки [1].

Подводя итог, можно сказать, что перечисленные выше преимущества трактора Беларус-2103 позволят в дальнейшем заменить данной моделью большинство устаревших советских тракторов гусеничного типа. Данные трактора отлично показали себя при выполнении всех поставленных перед ними задач.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Игнатъев, О.** «Беларусь» в португальском поле / О. Игнатъев // Вокруг света. – 1982. – № 12. – С. 32–34.

2 **Гребнев, В. П.** Тракторы и автомобили. Теория и эксплуатационные свойства / В. П. Гребнев, О. И. Поливаев, А. В. Ворохобин. – М. : КНОРУС, 2011. – 264 с.

Получено 01.06.2023

УДК 624/87

И. С. АНИСАРОВИЧ (ВТ-31)

Научный руководитель – магистр *Е. В. ПЕЧЕНЕВ*

ПРИМЕНЕНИЕ ПОНТОННЫХ ПЕРЕПРАВ В СОВРЕМЕННЫХ ВООРУЖЕННЫХ КОНФЛИКТАХ

Проведен анализ существующих понтонных парков, приведены их тактико-технические характеристики, а также примеры их использования в современных локальных конфликтах.

Современные вооруженные конфликты характеризуются постоянной необходимостью непрерывного обеспечения поля боя различными видами имущества, такими как боеприпасы, горюче-смазанные материалы, продовольствие. Линии снабжения зачастую проходят через водные преграды, которые являются барьерными объектами и увеличивают время доставки необходимого имущества. Также линии снабжения противоборствующие стороны пытаются отрезать путем разрушения транспортной инфраструктуры, а в частности мостов. Таким образом одной из проблем всестороннего обеспечения является возобновление движения на линиях снабжения.

В настоящее время существует большое количество вариантов преодоления водных преград, таких как преодоления в брод, использование инвентарных мостовых конструкций, наплавных мостов, понтонных переправ. Каждый из них имеет свои достоинства и недостатки и применяется в зависимости от складывающейся обстановки [1].

Необходимо понимать, что вне зависимости от способа восстановления основными параметрами и требованиями конструкций будут время, темп наведения паромной переправы, грузоподъемность, пропускная способность.

Исходя из этих параметров выстраиваются требования к вооружению, военной и специальной технике. Этими требованиями являются высокая мобильность, проходимость по различным условиям местности, количество членов расчета.

Преимуществом паромных переправ является их мобильность, высокая проходимость, универсальность и многозадачность.

Высокая мобильность и проходимость обеспечивается за счет использования в понтонных парках современного вооружения, военной и специальной техники.

Основные понтонные парки, применяемые в Вооруженных силах Республики Беларусь и Российской Федерации, и их тактико-технические характеристики представлены в таблице 1 [2].

Таблица 1 – Основные понтонные парки и их тактико-технические характеристики

Характеристика	ПМП-М	ПП-91	ПП-2005М	ПММ-2М
Базовое шасси	КрАЗ-255Б	КамАЗ-63501	КамАЗ-63501	СПП
Группа моторных средств	БМК-90	БМК-150	БМК-МТ и БМК-МО	–
Грузоподъемность, т	20–170	60–120	60–120	85
Глубина преодолеваемого брода, м	1,5	1,75	1,75	1,5
Время сборки, мин	13	10	15	5
Максимальная скорость по суше, км/ч	52	55	55	52
Максимальная скорость по воде, км/ч	10	12	12	11,5
Экипаж, чел.	4	5	5	3

Современными понтонными парками, стоящими на вооружении вооруженных сил Российской Федерации и применяющимися в специальной военной операции, являются понтонный парк ПП-2005М и паромно-мостовая машина ПММ-2М.

Понтонный парк ПП-2005М – самое передовое средство для наведения переправ, поступил на службу в 2018 г. Позволяет переправлять войсковую технику всей существующей номенклатуры, в том числе ракетные комплексы и трейлеры с танками. Комплект парка перевозится на понтонных четырехосных автомобилях КамАЗ-63501, оборудованных двухбарабанной лебедкой с увеличенным тяговым усилием. Выходом автомобилей к реке и их разгрузкой руководят командиры подразделений. Вначале спускаются на воду катера, затем разгружаются звенья. Для выгрузки одного звена требуется участок берега 10–12 м, расчет на звено – два понтонера и водитель. В комплект ПП-2005М входят речные и береговые звенья, моторные звенья, буксирно-моторные катера БМК-МТ и БМК-МО, выстилки и вспомогательные комплекты, из которых в короткий срок можно собрать мост-ленту или паромную переправу через реку или озеро [1].

Паромно-мостовая машина ПММ-2М состоит из гусеничного плавающего транспортера с водонепроницаемым корпусом палубной конструкции и двух дополнительных понтонов с аппарелями, стыковочными устройствами и проезжими частями. Скорость движения с грузом – до 10,7 км/ч, без груза – до 12,6 км/ч. Грузоподъемность – 42,5 т. Из нескольких ПММ-2М собирают паромы повышенной грузоподъемности: из двух – 85 т, из трех – 127,5 т, в зависимости от поставленной задачи [3].

Данные понтонные парки применялись в 2022 г. на территории Украины при проведении специальной военной операции при наведении паромной переправы на реке Оскол и реке Северский Донец Харьковской области. Применение паромной переправы ПП-2005М позволило в кратчайшие сроки пробросить в район выполнения задачи необходимое количество бронетехники, в том числе танки. Инженерно-технический состав положительно отзывается о понтонно-мостовых парках и продолжает их эксплуатацию.

Помимо всего вышесказанного понтонные переправы можно применять и в мирное время в случае природных катаклизмов, чрезвычайных ситуаций, природных катастроф.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Бобрицкий, С. М.** Временное восстановление железнодорожных мостов : учеб. пособие / С. М. Бобрицкий, А. А. Поддубный, К. В. Махаев. – Гомель : БелГУТ, 2019. – 218 с.

2 Военно-инженерная подготовка : учеб. пособие / О. А. Яцко [и др.] ; под общ. ред. МО ВС РБ. – Минск, 2008. – 205 с.

3 **Кацубо, П. А.** Конструктивные особенности понтонного парка ПП-2005М / П. А. Кацубо, Е. В. Печенев, А. В. Жогаль // Проблемы безопасности на транспорте : материалы XII Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 160-летию Бел. ж. д. (Гомель, 24–25 ноября 2022 г.) : в 2 ч. Ч. 2 / М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, Бел. ж. д., Белорус. гос. ун-т трансп.; под общ. ред. Ю. И. Кулаженко. – Гомель : БелГУТ, 2022. – 447 с.

Получено 31.05.2023

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 28. Гомель, 2023

УДК 654.048

Е. В. АНИКЕЕВА, Е. Г. КОРЖОВА (ЭС-31)

Научный руководитель – ст. преп. *И. О. ЖИГАЛИН*

ИСТОЧНИКИ УГРОЗ БЕЗОПАСНОМУ ФУНКЦИОНИРОВАНИЮ ИНФРАСТРУКТУРЫ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

Определены источники угроз безопасному функционированию инфраструктуры железной дороги и мероприятия для их устранения.

Железнодорожная инфраструктура в Беларуси является одним из ключевых элементов транспортной системы и основой экономического развития страны. Безопасность ее функционирования является приоритетной задачей

государства, но существует ряд источников угроз, которые могут нарушить безопасность железнодорожного транспорта в Беларуси. Основные источники угроз безопасному функционированию инфраструктуры железных дорог следующие:

1 Электромагнитные импульсы преднамеренного воздействия.

Электромагнитный терроризм является намеренным (злонамеренным) генерированием электромагнитной энергии, которая в виде шума или сигналов внедряется в электрические и электронные системы для террористических или преступных целей, приводя к нарушению функционирования или повреждению этих систем. Электронные компоненты, типа микропроцессоров, работают на все более и более высоких частотах и с более низкими напряжениями и, таким образом, все более и более восприимчивы к электромагнитным импульсам преднамеренного воздействия [1].

Для создания мощного направленного пучка электронов, сжигающего электронные и электрические цепи на своем пути, сегодня уже не нужны устройства взрывного типа. В качестве излучателей используются простейшие, обладающие наибольшей способностью деструктивного электромагнитного воздействия устройства (рисунок 1). Их радиус действия может достигать до 100 м; частота следования импульсов – 1 кГц и более.

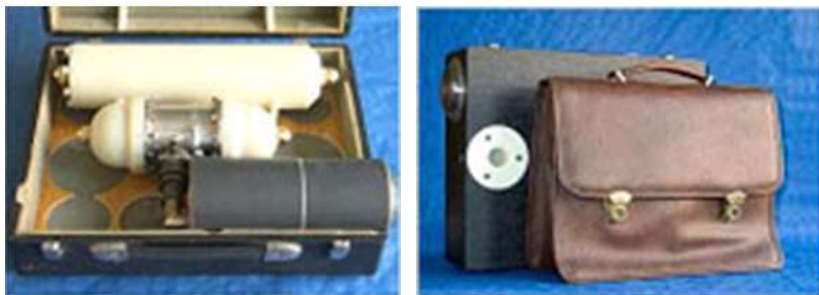


Рисунок 1 – Технические средства электромагнитного терроризма

Снизить риски данной угрозы помогут следующие мероприятия: дополнительные испытания оборудования на устойчивость к электромагнитным импульсам преднамеренного воздействия и расширение систем видеонаблюдения в требуемой охранной зоне.

2 Терроризм.

Один из наиболее серьезных источников угроз для инфраструктуры железных дорог – терроризм. Террористические акты могут иметь различные формы и включать нападения на железнодорожные объекты, такие как станции, мосты, туннели, рельсы и поезда. Также террористы могут использовать поезда и другие железнодорожные объекты как средство для террористических актов, таких как взрывы и нападения на пассажиров.

Один из таких террористических актов произошел в 2023 г. в Санкт-Петербурге [2]. Курсант военного института подозревается в поджоге релейных шкафов на железнодорожных путях на перегоне между Финляндским вокзалом и станцией Ланской. Это была не первая попытка. По известной информации он пытался дважды совершить поджог за гонорар, однако во время второй попытки был задержан с поличным. Аналогичные террористические акты были и раньше.

Развитие системы видеонаблюдения и постоянный контроль потенциально опасных мест позволит оперативно выявлять возможные угрозы и принимать меры для их предотвращения.

3 Саботаж.

Саботаж также является серьезной угрозой безопасности инфраструктуры железных дорог. Саботаж может быть выполнен как внутри самой компании, так и со стороны внешних лиц. Он может быть направлен на разрушение или повреждение оборудования, включая сигнальные системы, рельсы, мосты, туннели и другие объекты.

Из последних инцидентов такой произошел в Германии. По словам представителя железной дороги, проблемы связаны с неисправностью цифровой радиосвязи поездов GSM-R (Global System for Mobile Communications – Rail) [3]. Радиостанция GSM-R вышла из строя рано утром 8 октября 2022 г. В результате радиоцентр больше не мог связаться с поездами. Данная система используется для связи между центрами управления, которые контролируют движение поездов, а также для связи между поездами. Поэтому она является неотъемлемой частью бесперебойного и безопасного движения поездов. По этой причине междугородние и некоторые региональные перевозки были остановлены на несколько часов. Это коснулось в значительной части северной Германии. Пострадали Бремен, Гамбург, Нижняя Саксония и Шлезвиг-Гольштейн. В результате бесчисленное количество путешественников застряли на вокзалах.

Разработка планов предотвращения террористических актов и саботажей поможет реагировать на возможные угрозы и минимизировать их последствия.

4 Естественные катастрофы.

Естественные катастрофы, такие как землетрясения, наводнения, молнии, смерчи и ураганы, могут привести к значительному повреждению инфраструктуры железных дорог и прервать железнодорожное движение на длительный период времени. Кроме того, изменение климата может увеличить частоту и силу естественных катастроф, что сделает железнодорожные объекты еще более уязвимыми.

Так, например, в Курской области РФ 1 мая 2022 г. на 67-м километре железной дороги Суджа – Сосновый Бор было обнаружено частичное обрушение конструкций железнодорожного моста. Данная железнодорожная

ветка использовалась для передвижения товарных поездов. А 4 июня этого же года скоростной пассажирский поезд сошел с рельсов на юге Китая. Пассажирский поезд ехал из города Гуйян в Гуанчжоу. Перед туннелем у станции Жунцзян поезд попал под внезапный оползень. Седьмой и восьмой вагоны сошли с рельсов.

5 Несоблюдение правил безопасности.

Нарушение правил безопасности, как со стороны персонала железных дорог, так и со стороны пассажиров, может привести к серьезным инцидентам. Несоблюдение правил безопасности может включать в себя превышение скорости, игнорирование сигналов, перевозку опасных грузов без соответствующей маркировки и т. д.

Для снижения риска данной угрозы можно развивать системы технологического видеонаблюдения и внедрять микроволновые сканеры. Также можно усилить контроль за проверками технического состояния оборудования.

6 Кибератаки.

В настоящее время кибератаки стали значительной угрозой для инфраструктуры железных дорог. Кибератаки могут быть направлены на сбой систем управления и мониторинга, что может привести к опасным ситуациям на железнодорожных объектах. Также кибератаки могут использоваться для кражи конфиденциальных данных или для получения доступа к системам управления поездами [4].

Приведем пример кибератак: в конце октября 2022 г. киберпреступники провели крупномасштабную хакерскую атаку на IT-подрядчика крупной датской железнодорожной компании DSB [5]. В результате этого инцидента информационной безопасности на некоторое время было остановлено движение практически всех поездов этого перевозчика. В качестве основной жертвы кибератаки рассматривается при этом вовсе не сам железнодорожный перевозчик из Дании, а местная компания Supreo, предоставляющая различным организациям, в том числе и железнодорожному гиганту, программное обеспечение по управлению активами предприятия. В течение некоторого времени по всей территории Дании были остановлены поезда – железнодорожный транспорт в стране не работал в течение нескольких часов. Эксперты по информационной безопасности из компании DSB также подчеркнули, что инцидент кибербезопасности случился из-за наличия критической уязвимости в IT-системе. За счет эксплуатации этой еще не выявленной уязвимости злоумышленникам удалось нарушить функционирование онлайн-платформы Digital Back Pack 2, которая была разработана компанией Supreo.

Актуальность угроз кибератаки. Данных конкретно по железнодорожному транспорту в открытом доступе крайне мало, поэтому проведем аналогию по мировым данным.

На рисунке 2 представлено общее количество кибератак в период с 2019 по 2022 г. (по кварталам) [6]. Исходя из данных графика можно заметить большой скачок кибератак в период с IV квартала 2020 г. по I квартал 2021 г. Но также продолжается увеличение доли массовых атак, которые чаще всего приводят к утечкам конфиденциальной информации и нарушениям основной деятельности предприятий.

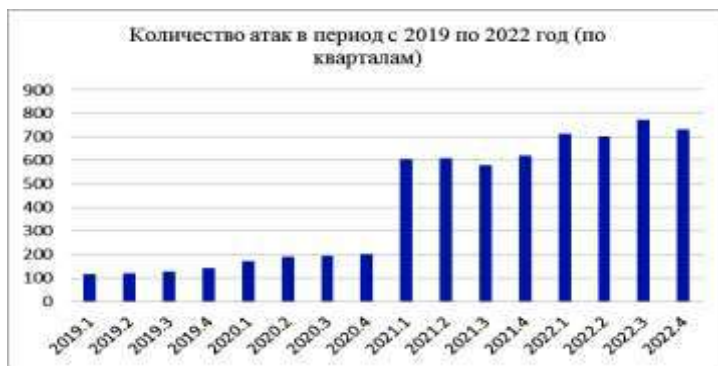


Рисунок 2 – Количество атак в период с 2019 по 2022 г. (по кварталам)

Последствия успешных атак могут быть разнообразными, включая крупные финансовые потери, нарушения основной деятельности организаций.

В заключение можно сказать, что существуют угрозы безопасности железнодорожной инфраструктуры, требующей немедленного решения. Реализация комплекса мероприятий, направленных на устранение возможных угроз, позволит снизить риски для жизни и здоровья людей, экономики и социальной сферы страны.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Кибербезопасность в железнодорожной отрасли [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://locomo.ru/stati/kiberbezopasnost-v-zheleznodorozhnoy-otrasli.html/>. – Дата доступа : 05.03.2023.

2 Актуальные киберугрозы: IV квартал 2022 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.ptsecurity.com/ru-ru/research/analytics/cybersecurity-threatscape-2022-q4/>. – Дата доступа : 05.03.2023.

3 Защита от электромагнитных излучений [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://studref.com/526741/bzhd/zaschita_elektromagnitnyh_izlucheniya?ysclid=1h9tr6ioas276605833. – Дата доступа : 07.03.2023.

4 Хакеры атаковали железнодорожного перевозчика в Дании и остановили поезда [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://dzen.ru/a/Y2pTn4oWAEsfwjO>. – Дата доступа : 08.03.2023.

5 В Санкт-Петербурге арестовали подозреваемого в теракте на железной дороге [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://govoritmoskva.ru/news/364153/>. – Дата доступа : 08.03.2023.

6 Bahn: саботаж на железной дороге на севере Германии [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://aussiedlerbote.de/2022/10/sabotazh-na-zheleznoj-doroge/>. – Дата доступа : 08.03.2023.

7 Актуальные киберугрозы: I квартал 2022 года [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.ptsecurity.com/ru-ru/research/analytics/cybersecurity-threatscape-2022-q1/>. – Дата доступа : 08.03.2023.

Получено 20.05.2023

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 28. Гомель, 2023

УДК 003.26:004.056

O. Y. ARSOBA (ET-11)

Research Supervisor – Master of Philology *E. L. BATURINA*

CRYPTOGRAPHY AS A TOOL FOR ENSURING INFORMATION SECURITY = КРИПТОГРАФИЯ КАК ИНСТРУМЕНТ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Cryptography protects information by encrypting it and is used in various fields. It includes symmetric and asymmetric encryption methods. Cryptography ensures data security in areas like personal data protection, financial transactions, and defense. However, it is not completely secure, and there is a risk of misuse. Despite this, cryptography remains crucial for data protection and plays a vital role in modern information technology.

Cryptography is a science that deals with protecting information from unauthorized access. It provides different ways to encrypt data so that only those who have the right to access it can read it. People have been using cryptography for thousands of years. The oldest cryptography techniques were transposition and substitution. In transposition, the letters in the enciphered word are re-arranged following some system or even randomly. For example, the word *code* can turn into *edoc*, *ecdo* or *dcoe*. Substitution is an alternative method that involves replacement of letters by other letters. To apply this technique, the sender and the receiver should agree in advance how the letters will be paired. If the pairs are c-m, o-p, d-l, e-a, the word *code* turns into the meaningless combination *mpla*. In the book «Gaelic Wars» written by Julius Caesar it is mentioned that the Romans used substitution to encipher their military messages. They simply replaced Latin letters by the Greek ones [1, p. 24].

The science of breaking ciphers appeared in the ninth century. It was an anonymous Arab scientist who came to the idea to check the frequency of letters in the Arab language. We don't know exactly who made the discovery that specific letters appear in texts with constant frequency, but it was crucial for cipher breaking.

The level of code security could sometimes change the course of history. In the 16th century, Mary Queen of Scots was executed by order of her cousin, Queen Elizabeth, for plotting against her. The main evidence against the Scottish queen were her letters. Mary's correspondence with catholic conspirators who wanted to dethrone the protestant queen Elizabeth was safely enciphered, and Mary believed that no one was able to break the code. But the English mathematician Thomas Phelippes deciphered the letters, Mary was found guilty and beheaded.

During the World War II, breaking the German Enigma code that was considered to be unbreakable saved thousands of lives of British, American and Soviet soldiers.

Today we regularly deal with cryptography. It is used in http protocols which are the basic part of the World Wide Web, in smartphones, in Internet banking. Modern online services would not exist without cryptography. Cryptography is used in many areas, including the protection of personal data, financial transactions, as well as in defense and intelligence activities. Modern cryptography methods protect data in various fields, including banking, government agencies, medicine, and technology companies. Secret codes ensure secure transfer of information using open communication channels, processing and storage of user passwords, secure storage of information on your personal computer as well as bank cards services.

Now there are a lot of different cryptography methods, but one of the most widely used ones is symmetric encryption. According to this method, users apply the same key to encrypt and decrypt the data which should be protected. Today, the Advanced Encryption System (AES) is considered to be one of the most popular symmetric encryption techniques. AES offers 128, 192, and 256-bit keys. It is a much more advanced technique than the 56-bit Data Encryption Standard (DES) that used to be popular in the recent past, because a 56-bit code has only 72 quadrillion possible keys and can be cracked in less than 24 hours. On the other hand, existing calculation capacities are not enough to decipher even a 128-bit code [2]. Symmetric encryption is fast and efficient, but if two parties exchange the secret key via the Internet, it can be stolen. The only way to provide security is to exchange secret codes personally, which is often impossible. Secondly, if the third party has got access to the secret code, all messages, both preceding and future, can be deciphered.

The solution can be found with the help of asymmetric encryption, which uses a pair of keys: one to encrypt data and another one to decrypt it. Asymmetric en-

ryption gives each user a pair of keys known as public and private. The public key is visible to everyone, while the private key is known only to its owner. Users can encrypt messages with their private key. These messages are decrypted by those who possess the public key.

One of the latest successful applications of cryptography is blockchain technology, which is used in cryptocurrencies such as bitcoin. Blockchain uses two main forms of cryptography: public key cryptography and hash functions. A hash function can be defined as «a function projects a value from a set with many (or even an infinite number of) members to a value from a set with a fixed number of (fewer) members» [3]. Thanks to cryptography, transactions in the blockchain are protected from fraud and manipulation.

However, like any technology, cryptography is not completely secure. It is dangerous to rely on cryptography because you don't get a response when something goes wrong. There are different methods for cracking ciphers. One of them is the key selection method, in which the attacker tries to use all possible combinations of codes one by one unless the right combination is found. There is a risk that cryptography could be used for malicious purposes, such as encrypting data to extort a ransom. In such cases, cryptography can become a tool for committing crimes, so it is necessary to balance between protecting data and ensuring the safety of society.

Nowadays cryptography continues to evolve, and modern encryption methods are becoming more complex and secure. Cryptography is an important information security tool and will only grow in importance in the future.

Cryptography has become an important and integral part of modern information technology. It helps ensure the confidentiality, integrity, and availability of data and enables protecting private data from unauthorized access. That is why cryptography is often considered to be the foundation of information systems security. Cryptography is a necessary tool for protecting information in the modern world. However, every user should bear in mind the fact that cryptography is not completely secure. Every cipher can potentially be broken. Therefore, the evolution of cryptography must continue to guarantee data security in an ever-changing threat environment.

LIST OF REFERENCES

1 **Singh, S.** The Code Book: The Science of Secrecy from Ancient Egypt to Quantum Cryptography / S. Singh. – New York : Anchor Books, 2000. – 425 p.

2 Криптография и будущее децентрализованных вычислений [Электронный ресурс] // Oracle Labs. – Режим доступа : <https://habr.com/ru/amp/publications/680650/>. – Дата доступа : 20.05.2023.

3 HashFunction [Electronic resource] // Mathworld Wolfram. – Mode of assess : <https://mathworld.wolfram.com/HashFunction.html>. – Date of assess : 20.05.2023.

Получено 05.06.2023

УДК 004.414.3

С. О. БАЛОБАН, Н. С. КОЛЕНЧИКОВ (СП-41)

Научный руководитель – ст. преп. *В. В. РОМАНЕНКО*

АЛГОРИТМ АВТОМАТИЗАЦИИ УЧЕТА ДАННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ВЕРХНЕГО СТРОЕНИЯ ПУТИ

Ежегодно возрастает необходимость в быстром и качественном учете элементов верхнего строения пути, что возможно достичь посредством автоматизации процесса учета. В статье сформулированы подходы к автоматизации задач деятельности, которые решаются специалистами путевого хозяйства при ведении формы учета конструкции верхнего строения пути.

Производственной деятельностью дистанции пути (ПЧ) наряду с обеспечением безопасности движения поездов за счет своевременного выполнения путевых работ, диагностики и мониторинга железнодорожного пути является ведение технической документации – технический документооборот [1]. Технические документы (формы) можно разделить на формы первичного учета, оперативного учета и отчетные [2].

Технический документооборот ПЧ – это движение учетных документов от составления на околотках, передачи их в технический отдел, где на их основании составляются отчеты, до предоставления основного документа АГУ-4 в службу пути БЖД. На сегодняшний день все подобные документы ведутся в ручном режиме либо на бумажном носителе, либо с применением программы Microsoft Office Excel [3]. Так как ведение документов занимает довольно много времени, рационально этот процесс хотя бы отчасти автоматизировать, например, разработать программное обеспечение (ПО) «Автоматизация учета элементов верхнего строения пути» [4, 5]. В качестве критериев для разработки ПО необходимо учесть следующие параметры:

- удобство занесения данных;
- наглядность информации;
- доступность системы;
- точность занесения данных.

Удобство занесения данных о характеристике элементов верхнего строения пути (ВСП) связано с работой каждого пользователя, например, полное представление основного экрана без дополнительных переключений, возможность перехода в другое поле при помощи табулятора, минимальное использование скроллинга и т. п.

Наглядность является неотъемлемой чертой в силу гибкости содержания понятия «информация»: одну и ту же информацию можно, а в отдельных случаях нужно, представить в виде графических образов, например, блок-схем, таблиц исполнения, диаграмм, графиков и др.

Доступность означает возможность пользователям внутрикорпоративной сети обращаться к системе, если это предусмотрено организацией работ. Отсутствие такой возможности может привести к задержке или сбою в работе всей организации.

Большая часть операций должна быть автоматизирована (автоматическая загрузка уже имеющейся в базе информации, сравнение вновь вводимых данных с имеющимися, возможность выбора из готового списка и т. д.). Точность занесения данных способствует четкости выполнения задачи, повышению производительности труда.

Excel – программа автоматизации формирования учетных форм, применяемая в путевом хозяйстве, имеющая достаточный функционал для формирования основных отчетов. Excel обладает неоспоримыми преимуществами, такими как доступность, специализированные финансовые функции, наглядность. Однако для работы с ней необходимо самому подготовить рабочее поле, что не требуется при использовании программного продукта.

Для разработки программного обеспечения (ПО) по автоматизированному учету элементов верхнего строения пути необходимо проанализировать существующую «бумажную» форму и разработать алгоритм взаимодействия вводимых данных и формы данных, получаемых на выходе (рисунки 1–3).

При определении протяженности километра и характеристики плана линии автоматическая загрузка должна предусматривать длину каждого пикета в пределах километра 100 м, а также ввиду большего распространения прямолинейных участков, протяженность кривых – ноль метров с возможностью корректировки (см. рисунок 1).

Возможность занесения данных по характеристике конструкции ВСП должна предусматри-



Рисунок 1 – Алгоритм автоматизации учета протяженности километра и характеристики плана линии

вать возможность выбора элементов различного типа (для рельсов: Р50 либо Р65), рода (для шпал: деревянные либо железобетонные), вида (для промежуточных скреплений) и т. д. Автоматическая загрузка в этом случае должна отражать наиболее распространенную характеристику ВСП, а именно: новые рельсы типа Р65 на железобетонных шпалах со скреплением КБ, иные варианты устанавливаются выбором (см. рисунок 2).

Конструкция пути

Рельсы типа: Р65, Р65, Р60, Р50

Шпалы: Железобетонные, Железобетонные, Деревянные

Скрепление: КБ, КБ, СБ-3, ДО, ПАНДРОВ, БП, БПУ, Д2, Д4, ЖБ, ЖБР, КД, КРБ

Новые: Новые, Старогодные, Инвентарные, Репрофилированные, Переуложенные с переменной канта

Дифференцированно термоупрочненные, Объемно термоупрочненные, Термоупрочненные высшего качества, Термоупрочненные, Нетермоупрочненные, Повышенной прямолинейности для скоростного совмещенного движения, Низкотермоупрочненные из кислородно-конверторной стали

Рисунок 2 – Алгоритм автоматизации учета характеристики элементов верхнего строения пути

Кроме непосредственно рельсового пути эксплуатируются еще и стрелочные переводы, составляющие с рельсами пути непрерывную колею. Варианты конструкции пути должны предусматривать возможность выбора бесстыкового и звеньевой пути, причем автоматическая загрузка должна быть в пользу бесстыкового. Автоматическая загрузка количества стрелочных переводов, изолирующих стыков и переездов может быть нулевой с возможностью корректировки данных (см. рисунок 3).

Конструкция пути и стрелочных переводов

Бесстыковой

$L_{2a}^1 * 0$ $L_{2a}^2 * 0$ $L_{2a}^3 * 0$ $L_{2a}^4 * 0$ $L_{2a}^5 * 0$ $L_{2a}^6 * 0$ $L_{2a}^{10} * 0$ $L_{2a} = \sum L_{2a}^{1-10}$

Звеньевой

$L_{2a}^1 * 0$ $L_{2a}^2 * 0$ $L_{2a}^3 * 0$ $L_{2a}^4 * 0$ $L_{2a}^5 * 0$ $L_{2a}^6 * 0$ $L_{2a}^{10} * 0$ $L_{2a} = \sum L_{2a}^{1-10}$

Стрелочные переводы Количество стрелочных переводов $n_{ст}$ $n_{ст}(1-n)$

$L_{ст}^1 * 0$ $L_{ст}^2 * 0$ $L_{ст}^3 * 0$ $L_{ст}^4 * 0$ $L_{ст}^5 * 0$ $L_{ст}^6 * 0$ $L_{ст}^{10} * 0$ $L_{ст} = \sum L_{ст}^{1-10}$

Изолирующий стык

$L_{ст}^1 * 0$ $L_{ст}^2 * 0$ $L_{ст}^3 * 0$ $L_{ст}^4 * 0$ $L_{ст}^5 * 0$ $L_{ст}^6 * 0$ $L_{ст}^{10} * 0$ $L_{ст} = \sum L_{ст}^{1-10}$

Переезд

$L_{пер}^1 * 0$ $L_{пер}^2 * 0$ $L_{пер}^3 * 0$ $L_{пер}^4 * 0$ $L_{пер}^5 * 0$ $L_{пер}^6 * 0$ $L_{пер}^{10} * 0$ $L_{пер} = \sum L_{пер}^{1-10}$

Рисунок 3 – Алгоритм автоматизации учета конструкции пути и стрелочных переводов, изолирующих стыков и переездов

В процессе разработки алгоритма необходимо предусматривать проверки вводимых числовых значений, чтобы исключить некорректный ввод данных.

В конечном итоге алгоритм автоматизации учета всех данных элементов ВСП должен иметь единое предназначение: повышение производительности процесса и качества продукта, снижение процента ошибок. Автоматизация учетных данных на первоначальном этапе позволит в дальнейшем автоматизировать и разработку отчетных форм, представляющих более объемные и сложные документы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 СТП 09150.56.010-2005. Текущее содержание железнодорожного пути. Технические требования и организация работ : утв. приказом Нач. Бел. ж. д. от 29.06.2006 № 221Н. – Минск, 2006. – 284 с.

2 СТП 09150.56.167-2011. Учетные и отчетные формы путевого хозяйства. Порядок заполнения : утв. приказом зам. Нач. Бел. ж. д. от 29.07.2011 № 815НЗ. – Минск, 2011. – 358 с.

3 **Пантюхов, А. С.** Об использовании функциональных возможностей и вычислительных средств электронных таблиц Excel в финансово-экономических расчетах / А. С. Пантюхов, В. С. Кравченко, Д. Д. Паськова // Системы управления, технические системы: устойчивость, стабилизация, пути и методы исследования : материалы молодежной секции в рамках IV Междунар. науч.-практ. конф. / Елецкий государственный университет. – Елец, 2018. – С. 309–313.

4 **Мирошниченко, М. А.** Автоматизация бизнес-процессов в производственной компании: организация движения и хранения документов в информационном пространстве / М. А. Мирошниченко, К. А. Кузнецова, А. Е. Скоров // Вестник Академии знаний. – 2021. – № 47 (6). – С. 259–267.

5 **Усачева, Е. С.** Формирование требований к современному пользовательскому интерфейсу системы электронного документооборота / Е. С. Усачева, А. С. Еропкина // Проблемы формирования единого пространства экономического и социального развития стран СНГ (СНГ-2016) : материалы ежегодной междунар. науч.-практ. конф. / Тюменский индустриальный университет. – Тюмень, 2016. – С. 427–432.

Получено 01.06.2023

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.

Вып. 28. Гомель, 2023

УДК 656.254.7, 339.138

Н. Ю. БАБИЧ, Г. В. ГАМЗАЕВ (ЭС-31)

Научные руководители: канд. техн. наук *В. О. МАТУСЕВИЧ*,
ст. преп. *И. О. ЖИГАЛИН*

МАРКЕТИНГ СОВРЕМЕННОГО ОБОРУДОВАНИЯ 5G

Произведен анализ рынка основных современных 5G-технологий, выделены лидирующие компании в данной среде. На основе анализа сделан вывод о совместном сотрудничестве компаний России и Беларуси и дальнейшем развитии технологий в сфере 5G.

Сети связи пятого поколения 5G (Fifth Generation) – новый технологический скачок в сфере телекоммуникаций. Они решают многочисленные задачи, которые не присущи сетям предыдущих поколений, например, осуществление требуемого качества связи при росте абонентских устройств, нехватке частотных диапазонов и т. д. Так как сети 5G – это сети, которые только начинают внедряться, то на уровне концептуального проектирования необходима систематизация понятий, концептуальных структур по схемам сетей 5G [1].

Сетевая инфраструктура 5G включает аппаратные компоненты, программные технологии для сетевых операций и полупроводниковые чипсеты. В будущем чипсеты 5G станут неотъемлемой частью смартфонов, планшетов, ноутбуков, устройств C-V2X и маршрутизаторов. Рынок набора микросхем 5G был сегментирован на основе типов IC в радиочастотные ICs (RFIC; RF-трансивер IC), прикладные интегральные схемы (ASIC; также известные как прикладные процессоры в смартфонах), сотовые или базовые IC и микросхемы миллиметровой волны (mmWave).

RFIC играет важную роль в сетевой инфраструктуре и используется в потребительских устройствах. Чипсеты ASIC используются в бытовой электронике, автономных автомобилях и промышленной автоматизации. Мобильные IC включены в потребительские устройства, такие как смартфоны и оборудование помещений клиента (CPE), микросхемы mmWave, и являются частью оборудования сетевой инфраструктуры. Они, вероятно, будут играть решающую роль в предоставлении услуг фиксированного беспроводного доступа на скоростях до 1 Гбит/с для домов, квартир и предприятий. Qorvo и Anokiwave – это ведущие IC-провайдеры.

В сети 5G взаимодействие и зоны охвата можно расширить за счет широкомасштабного использования небольших базовых станций, таких как фемтосоты. Фемтосоты – это небольшие мобильные базовые станции, предназначенные для обеспечения расширенного покрытия многоэтажных домов, торговых центров и офисных зданий в плотной застройке и толстыми стенами, а также при отсутствии окон. Небольшие базовые станции помогают соединить мобильные устройства пользователей со стационарной базовой станцией.

По оценкам аналитиков, в сегменте рынка инфраструктуры 5G в 2023 г. сегмент потребительской электроники займет самую большую долю – 24,1 %. Рост этого сегмента рынка аналитики объясняют быстрым распространением пользовательских устройств с поддержкой 5G. После коммерциализации сетей пятого поколения спрос на смартфоны с поддержкой 5G вырастет. Согласно исследованиям Markets and Markets, рынок промышленной автоматизации, как ожидается, займет 15,2 % от общего рынка инфраструктуры 5G для применения в 2023 г. Такая динамика будет обеспечена растущим спросом на автоматизацию процессов в различных отраслях промышленности.

Для эффективного исполнения различных процессов в промышленности важно получать информацию от подключенного оборудования в нужное время и в нужном месте. 5G соответствует этим условиям благодаря высоким скоростям 5G и низкой задержке передачи сигнала [2].

Крупнейшими компаниями на рынке, которые активно участвуют в разработке технологии 5G в России и Беларуси, являются:

– «ИскраУралТЕЛ», которая представила решение собственного производства – это высокотехнологичное ядро 5G. Решение 5G SA успешно прошло тестовые испытания на площадках мобильных операторов связи в соответствии с предоставленными методиками. Элементы ядра сети 5G/IMS от «ИскраУралТЕЛ» являются также частью комплексного решения другого российского вендора, ООО «Лаборатория инфокоммуникационных сетей» (ООО «ЛИС»), также представленного в проекте ComNews и реализующего системы EPC и IMS. Обе компании – отечественные производители систем коммуникации и тесно сотрудничают в рамках организации тестовых зон Private 5G SA.

Совместное решение для предприятий на основе Private 5G SA впервые было представлено компаниями в выставочной экспозиции «МФЭС-2022». При этом использовались ядро 5G SA производства АО «ИскраУралТЕЛ» и базовая станция 5G SA производства ООО «ЛИС». Специалисты компаний демонстрировали возможности организации оперативно-диспетчерской связи с применением различных видов технологий при ее построении, в том числе с применением возможностей новых технологий беспроводной связи – частных мобильных сетей 5G.

Решение 5G «ИскраУралТЕЛ» позволяет мобильным операторам связи обеспечивать возможность предоставления частных сетей 5G для быстрых, высокопроизводительных, локально управляемых и безопасных соединений, которые требуются предприятиям. При реализации решения предприятия получают средства коммуникации нового поколения, с которыми становится доступно локальное управление трафиком и абонентами, локализованный мониторинг, а также простой и удобный интерфейс, который могут использовать профессионалы, не имеющие опыта работы с 5G [3].

– НТЦ «ПРОТЕЙ», представивший комплексное решение для создания частной мобильной сети. Это полностью российское решение для развертывания ядра сети Private LTE/5G Option 3 NSA «под ключ» с возможностью масштабирования от сотен до десятков тысяч устройств и абонентов. Применяется для построения и эксплуатации в интересах корпоративно-ведомственного заказчика. Гарантирует высокий уровень безопасности и широкий набор базовых и дополнительных сервисов мобильной сети. Совместим с eNodeB и gNodeB различных вендоров.

Базовый набор платформ ядра сети Private LTE/5 разработки НТЦ «ПРОТЕЙ» включает в себя SGW, MME, HSS, PGW и PCRF. Дополнительно этот набор может быть расширен DPI, IMS, MСРТТ, Connectivity Management/M2M в зависимости от требований клиента к функционалу.

Решение полностью соответствует международным и российским стандартам и успешно устраняет трудности импортозамещения, не уступая по функционалу и качеству иностранным аналогам.

– АО «НПФ «Микран», разработавшее радиомодули стандарта 5G средней и большой зоны обслуживания, комплексы для генерации сигналов стандарта 5G NR, генераторы сигналов для работы в стандарте 4G/LTE и транспорта для сетей 4G/5G. Решения томской компании рассчитаны на операторов связи, а также для частных корпоративных сетей.

В 2022 г. «Микран» и Томский университет систем управления и радиоэлектроники разработали базовую станцию 5G, в которой более 50 % российских комплектующих. Эта базовая станция может полностью выпускаться на отечественной компонентной базе.

«Микран» входит в Консорциум 5G на базе «Сколтех», участвует в технико-производственной кооперации по дорожной карте «Мобильные сети связи пятого поколения» «Ростеха» [4].

– Институт «Сколтех», в середине апреля 2023 г. объявивший о создании первой отечественной базовой станции пятого поколения (5G). Проект реализован при поддержке Фонда национальной технологической инициативы (НТИ).



Рисунок 1 – Базовая станция 5G

Как сообщает ТАСС со ссылкой на пресс-службу фонда, базовая станция разработана в соответствии с международными стандартами 3GPP и OpenRAN, она поддерживает ключевые сервисы технологии пятого поколения связи. По словам разработчиков, пиковая скорость мобильного Интернета при использовании оборудования составляет 1,4 Гбит в секунду. Решение «Сколтех» поддерживает диапазон 4,4–4,99 ГГц (рисунок 1).

По словам представителей Фонда НТИ, для создания станции был сформирован Лидирующий исследовательский центр, в рамках которого 39 месяцев велось создание программно-аппаратного комплекса для сетей 5G. Общий бюджет разработки составил 342 млн р., из которых 300 млн р.

были получены в форме государственного гранта. В 2022 г. решение прошло всестороннее тестирование при участии операторов «большой четверки», запуск проекта запланирован на 2023–2024 гг.

К апрелю 2023 г. «Сколтех» участвует в развертывании сети 5G в метрополитене Москвы, в создании частных 5G-сетей для крупнейших российских корпораций, в двух проектах в сфере беспилотного транспорта и «запуске опытных зон с нашим оборудованием в реальных сетях операторов в крупнейших городах России». В Фонде НТИ считают, что технология «обладает экспортным потенциалом». Утверждается, что несколько «дружественных стран уже проявили интерес к проекту».

В заключение отметим, что представители российской промышленности стремятся не просто удовлетворить потребности отечественного рынка, заместив ушедших зарубежных вендоров, но и наладить экспорт собственной продукции, что благополучно скажется на взаимоотношениях России и Беларуси.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Почему и как 5G изменит все: технологии, поэтапное внедрение и элементная база для абонентского оборудования [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://habr.com/ru/articles/490404/>. – Дата доступа : 17.04.2023.

2 Инфраструктура 5G: развивающийся рынок [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://iot.ru/promyshlennost/infrastruktura-5g-razvivayushchiysya-rynok>. – Дата доступа : 17.04.2023.

3 ИскраУралТЕЛ на карте «Российские производители и разработчики решений для сетей LTE и 5G. ComNews [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.iskrauraltel.ru/ru/company/news/2023/02/1230-LTE-5G-ComNews>. – Дата доступа : 17.04.2023.

4 «Микран» отложил серийный выпуск оборудования 5G из-за сложностей с комплектующими [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://telesputnik.ru/materials/companies/news/mikran-otlozhil-seriynyy-vypusk-oborudovaniya-dlya-5g-iz-za-slozhnostey-s-komplektuyuschimi>. – Дата доступа : 17.04.2023.

5 Создание первой российской базовой станции 5G [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.tadviser.ru/index.php/Продукт:Сколтех_Базовые_станции_5G#. – Дата доступа : 17.04.2023.

Получено 20.05.2022

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.

Вып. 28. Гомель, 2023

УДК 625.068.2

Е. Д. БЕРЁЗКИН (СА-41), И. А. ТОМЧУК (СА-51)

Научный руководитель – канд. экон. наук *И. М. ЦАРЕНКОВА*

ИССЛЕДОВАНИЕ СПОСОБОВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ВТОРИЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ В ДОРОЖНОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Природные минеральные ресурсы не всегда используются рациональным образом. Возникают скопления отходов, которые классифицируются как «техногенные место-

рождения», нарушающие экологический баланс в природе. Учитывая данные факты, в статье представлены возможные способы использования вторичных энергетических, а также материальных ресурсов в дорожном строительстве.

В последнее время исследования направлены на поиск новых экологически чистых и дешевых строительных материалов. Эти исследования преследуют цели расширения сырьевой базы по производству строительных материалов дорожного назначения. С учетом новейших разработок в сфере производства химических добавок для дорожного строительства и использования вторичных ресурсов создается возможность добиться снижения производственных издержек в строительной индустрии [1, 2].

При строительстве дорожных конструкций при выборе материалов особое внимание уделяется обеспечению необходимой прочности. Реут Ж. В., Зиневич С. И. в своих исследованиях предлагают использование цементгранулята в дорожном строительстве [3, 4]. Борукаев С. Б. акцентирует внимание на повышении экологичности производства дорожных работ. Наряду с этим в качестве ресурса с целью снижения себестоимости постройки дорожных сооружений предлагает применение различные отходов промышленности [5].

Как показали проведенные автором исследования, промышленные и бытовые отходы, которые широко применяют за рубежом, представляют собой перспективный источник альтернативных материалов. Эти материалы дешевы и доступны, применение разработанной технологии позволяет решить вопросы, связанные с утилизацией отходов и улучшением экологической ситуации в регионе.

В таблице 1 систематизированы промышленные отходы, которые могут эффективно использоваться в дорожном строительстве.

В то же время использование вторичного сырьевого ресурса требует определенных операций для создания условий по эффективному применению в дорожном строительстве.

Таблица 1 – Промышленные, бытовые отходы и побочные продукты

Отходы и побочные продукты	Источник	Возможное применение
1 Пепел, золы	Тепловые электростанции	Наполнитель асфальтобетонных смесей, искусственные заполнители
2 Доменный шлак	Металлургическое производство чугуна	Минеральное вяжущее, стабилизатор грунтов (молотый шлак), заполнитель бетонных смесей
3 Бетонный лом	Строительная индустрия	Заполнитель бетонных смесей, щебень под дорожное полотно
4 Вскрышные породы	Добыча угля, металлических руд	Замена грунта-пльвуна
5 Отработанные горючие сланцы	Нефтехимическая промышленность	Замена грунта-пльвуна

Окончание таблицы 1

Отходы и побочные продукты	Источник	Возможное применение
6 Литейные пески	Литейная промышленность	Мелкий наполнитель для бетона, песчаные подушки
7 Отсевы от дробления каменных материалов	Строительная индустрия (ГОК)	Отсевы фракции 5–10 мм для модифицирования бетонов, асфальтобетона, производства стеновых камней
8 Цементная пыль	Цементная промышленность	Стабилизация грунтового основания дорожного полотна, связующее в битумной смеси, модификация молотых граншлаков
9 Загрязненное машинное моторное масло	Автомобильная индустрия	Модифицирование свойств бетона
10 Мраморная пыль	Строительная и горнодобывающая промышленность	Наполнитель битумного вяжущего, модификатор свойств тяжелых бетонов
11 Отработанные шины	Автомобильная индустрия	Резиновая крошка для модифицирования битума, производство тротуарной плитки, резиновых коврик

Наличие вторичных ресурсов на основе отходов и побочных продуктов производств для широкого применения в дорожном строительстве требует разработки технологий по подготовке исходных материалов к промышленному использованию.

В таблице 2 представлены основные направления применения промышленных отходов в дорожном строительстве.

Таблица 2 – Преимущества и недостатки применения промышленных отходов в дорожном строительстве

Материал	Преимущества	Недостатки
1 Пепел, золы	Легкий, используемый в качестве вяжущего вещества в стабилизированном грунте (проявляет пуццолановые свойства)	Отсутствие однородности, наличие сульфатов, обеспечивает плавный набор прочности
2 Доменный шлак. Ваграночный шлак. Шлак цветной металлургии	Способность твердеть во влажных условиях, стабилизировать и структурировать основание. Производство минерального вяжущего	Требуется измельчать до удельной поверхности 300 м ² /кг, необходимо подобрать активатор твердения, удалить остатки металлов
3 Бетонный лом	Большая прочность, может быть использован в качестве крупного заполнителя	Нестабильность свойств, образуется до 30 % пыли, требуется удаление металла и древесины

Окончание таблицы 2

Материал	Преимущества	Недостатки
4 Вскрышные породы	Используются для замены слабых и переувлажненных грунтов	Много включений неоднородных пород
5 Отработанные горючие сланцы	Нежелательное использование в дорожном строительстве	Сжигание несгоревшего угля, сульфатная коррозия
6 Литейные пески	Заменитель мелкого заполнителя в асфальтобетонных смесях и песчаной подушки	Наличие металлов в смеси, неоднородность гранулометрического состава
7 Отсевы от дробления каменных материалов	Способны структурировать грунтовые основания, асфальтобетонные смеси, производство мелкоштучных бетонных камней	Требуются промывка отсево и грануляция материала
8 Цементная пыль	Гидратирует при взаимодействии с водой, может использоваться при стабилизации почвы	Наличие большого количества щелочи вызывает коррозию цементного камня и растрескивание
9 Загрязненное машинное моторное масло	Хороший модификатор структуры шлакощелочных бетонов	Требуется организованный сбор отработанного минерального моторного масла
10 Мраморная пыль	Модификатор свойств битума	Требуется технология тонкого измельчения
11 Отработанные шины	Гранулят применяется для модифицирования свойств битума	Требуется разработка специального метода тонкого измельчения и смешивание с битумом

Главный акцент целесообразно сделать на гранулированные шлаки черной металлургии и химической промышленности, формовочные пески, а также золы.

Основное применение шлаков:

- замена крупного заполнителя;
- модифицирование грунта за счет создания контактной структуры.

При конструировании дорожных одежд с применением шлака учитывают стабильность структуры и способность шлака к гидратационному твердению. Шлаковый щебень неустойчивой структуры из активных шлаков может применяться только для устройства оснований. Щебень из малоактивных шлаков неустойчивой структуры используется в конструктивных слоях дорожных одежд после приобретения им устойчивой структуры, но не ранее чем через один год хранения в открытых штабелях.

Значительное повышение деформационных и прочностных свойств конструктивных слоев из шлака достигается при обработке органическими и минеральными вяжущими материалами. Все металлургические шлаки, благодаря своим текстурно-структурным особенностям, обладают, как правило, несколько большей битумоемкостью, чем щебень из естественных каменных материалов, что должно учитываться при технико-экономических расчетах.

Очень важным является вопрос о влиянии химического состава шлака на прочность адгезионно-когезионных связей и процессы старения битума, от которых в конечном счете зависят надежность и долговечность конструктивных слоев из шлаковых асфальтобетонных смесей. Более прочное и стабильное сцепление с битумом может быть получено при обработке основных шлаков, обладающих ярко выраженными гидрофобными свойствами.

Зола ТЭЦ наиболее активно применяются для стабилизации грунтов – повышения прочности основания для снижения вероятности усадки или вспучивания, совместно с известью для районов с малым количеством атмосферных осадков. Применяются золы ТЭЦ и как компонент структурной добавки в поргланецмент (зола-уноса), что позволяет активно влиять на процессы твердения гидравлического вяжущего. Использование золы-уноса и золошлаковых смесей в качестве мелкого и крупного заполнителя в бетонной смеси значительно снижает себестоимость материала, так как подготовка золы-уноса требует меньше затрат по сравнению с песком и щебнем.

Технология изготовления дорожного полотна с использованием вторичного сырья дает много преимуществ. Природные ресурсы сохраняются за счет того, что повторно используются материалы, и нет необходимости добывать в карьерах новый щебень и отсеивать и осуществлять подвозку песчаных материалов. Антропогенная нагрузка на окружающую среду уменьшается, так как значительная часть строительного лома не вывозится на свалки и не загрязняет большие территории, а снова идет в дело. Увеличивается скорость строительства. За счет всего этого происходит существенная экономия при строительстве дорог.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Бусел, А. В.** Получение активированных минеральных порошков из отработанных формовочных смесей и их применение в дорожном асфальтобетоне : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.23.05 / А. В. Бусел. – Минск, 1983. – 23 с.

2 **Шумчик, В. К.** Инновационные технологии при строительстве, реконструкции, ремонте и содержании автомобильных дорог / В. К. Шумчик, С. Е. Кравченко // Автомобильные дороги, мосты и подземные сооружения : материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 90-летию Белорус. нац. техн. ун-та, 21–22 окт. 2010 г. / отв. ред. И. И. Леонович [и др.]. – Минск : БНТУ, 2010. – Ч. 1. – С. 213–223.

3 **Реут, Ж. В.** Цементогранулят как альтернатива природному сырью / Ж. В. Реут, С. И. Зиневич, Д. М. Ковалев // Дорожное строительство и его инженерное обеспе-

чение : материалы Междунар. науч.-техн. конф. / редкол. С. Е. Кравченко (гл. ред.) [и др.]. – Минск : БНТУ, 2020. – С. 65–70.

4 **Зиневич, С. И.** Использование цементогранулята в дорожном строительстве / С. И. Зиневич, А. К. Каюмов, Д. М. Ковалев // Наука и техника. – 2022. – Т. 21, № 2. – С. 134–141.

5 **Борукаев, С. Б.** Применение вторичных материалов в ходе дорожных работ / С. Б. Борукаев // Молодой ученый. – 2019. – № 28. – С. 20–22.

Получено 12.05.2023

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 28. Гомель, 2023

УДК 330.43

Ю. С. БЕЛОУСОВА, А. В. ГОЛУБЦОВА (ГБ-21)

Научный руководитель – канд. экон. наук *О. А. ХОДОСКИНА*

МЕТОДЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ: ИХ СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ПРЕИМУЩЕСТВА И ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Представлено множество методов моделирования, среди которых рассматриваются такие методы, как метод сценариев, графический метод, метод «дерева целей», морфологический метод, деловые игры, а также методы мозгового штурма, синектики, метод «Делфи», или метод «дельфийского оракула», метод решающих матриц, методы комиссий и суда. Также были отмечены отличительные особенности данных методов, их преимущества и недостатки.

На сегодняшний день моделирование помогает изучить объект исследования на основе построения модели объекта в целях изучения его с разных сторон, выявления положительных и отрицательных сторон, а также изучения специфики объекта, установления прогноза на будущий период и принятия оптимальных решений, что делает выбранную тему особенно актуальной.

Основными из методов моделирования, используемыми на практике с наибольшим успехом, являются метод сценариев, графический метод, метод «дерева целей», морфологический метод и др. Их изучению посвящены труды таких авторов, как Звонарев С. В. («Основы математического моделирования»), Ибрагимов, И. М. («Основы компьютерного моделирования наносистем»), Губарь, Ю. В. («Введение в математическое программирование»), К. С. Гришаков («Моделирование сверхпроводников на основе временных уравнений Гинзбурга – Ландау»).

Модель представляет собой физический или изображаемый объект, который используется как оригинал, причем каждый объект обязательно имеет множество различных свойств. Кроме того, в ходе разработки модели большое внимание уделяют фундаментальным атрибутам. Так, например, если речь идет о модели вертолета, то такая модель должна геометрически соответствовать оригиналу, а если рассматривать архитектурный макет города, то он должен верно отражать ландшафт. Параметром модели называется величина, которая отображает некое качество объекта и в состоянии принимать всевозможные значения. Оригиналом является исследуемое явление, для которого создается модель [2, с. 9].

Акцентируя внимание на методе моделирования, можно подчеркнуть, что этот метод является методом исследования свойств определенного объекта или явления путем изучения свойств иного объекта или модели, более подходящего для решения задач исследования и преобладающем в определенном соответствии с первым объектом.

В настоящее время существуют различные методы моделирования, некоторыми из них являются качественные методы и методы структуризации. Самым распространенным из «качественных» методов моделирования, применяемым в рамках комплексного прогнозирования, является метод сценариев. Этот метод получил свое название в связи с тем, что является методом подготовки и согласования представлений о проектируемой системе, изложенных в письменном виде [5].

Изначально данный метод подразумевал разработку текста, в котором содержится логическая последовательность событий или же возможные способы решения проблемы. Но позднее обязательное требование временных координат убрали, и сценарием начали называть абсолютно любой документ, который содержал бы анализ определенной проблемы и предложения по ее решению, по совершенствованию системы, вне зависимости от формы, в которой он представлен.

В большинстве случаев на практике предложения для подготовки схожих документов пишутся экспертами предварительно индивидуально, а впоследствии создается согласованный текст. Сценарий требует содержательных рассуждений, помогающих не упустить детали, а также он включает, в большинстве своем, итоги количественного технико-экономического и(или) статистического анализа с предварительными заключениями. Команда экспертов, создающая сценарий, использует, как правило, право получения необходимой информации и необходимых консультаций от различных организаций [8].

Задача специалистов при подготовке сценария – обнаружить общие закономерности развития системы, проанализировать внешние и внутренние факторы, воздействующие на ее развитие и построение целей, осуществить анализ высказываний ведущих специалистов в научных публикациях, орга-

низовать дополнительные информационные фонды, которые помогут решению определенной проблемы.

Рекомендуется проектировать «верхний» и «нижний» сценарии – самые крайние случаи, между которыми может находиться вероятное будущее. Этот прием может компенсировать или явно выразить неопределенности, связанные с возможным будущим. Временами бывает полезно включать в сценарий воображаемый активно противодействующий элемент, имитируя тем самым «наихудший случай».

Также есть рекомендации не разрабатывать детально сценарии, чрезвычайно «чувствительные» к незначительным отклонениям на ранних стадиях. Важным этапом разработки сценариев является составление перечня факторов, воздействующих на ход событий, с выделением лиц, которые регулируют эти факторы прямо или косвенно.

В наше время определение «сценарий» стало шире. Это видно в направлении областей применения, а также форм представления и методов их разработки. Можно сказать, что в сценарий включаются количественные параметры и устанавливаются их взаимозависимости, предлагаются методики целевого управления разработкой сценария.

Сценарий способствует организации заблаговременного понятия о системе. Впрочем, сценарий – это все-таки текст со всеми вытекающими последствиями, обуславливающими вероятность неоднозначного его объяснения. В связи с этим его следует рассматривать как основу для дальнейшей разработки модели.

Кроме метода сценариев существует также графический метод. Графические изображения позволяют наглядно проработать структуру моделируемых систем и процессов, которые происходят в них. Для этого используются графики, схемы, диаграммы, гистограммы, древовидные структуры и т. д. Последующей разработкой графических методов было применение теории графов и возникших на базе ее методов календарно-сетевое планирования и управления [4].

Вторым важным методом в моделировании является метод структуризации. Этот метод позволяет расчленив сложную проблему с большой неопределенностью на более мелкие проблемы, которые лучше поддаются анализу. Особым методом структуризации является метод «дерева целей».

Концепция этого метода была представлена У. Черчменом в связи с проблемами принятия решений в промышленности. Понятие «дерево» обозначает применение иерархической структуры, выявленной путем разделения общей цели на подцели, а их – на более детальные составляющие, которые в определенных приложениях называют подцелями нижележащих уровней, направлениями, задачами проблемами, а начиная с некоторого уровня – функциями.

Как правило, понятие «дерево целей» применяется для иерархических структур, которые имеют отношения строгого или древовидного порядка,

однако изредка используется и в случае «слабых» иерархий, из-за чего наиболее верным является термин В. М. Глушкова «прогнозный граф», но более известен термин «дерево целей».

Также используется морфологический метод, который подразумевает собой учение о внутренней структуре исследуемых систем или же саму внутреннюю структуру этих систем. Принцип морфологического способа мышления восходит к Аристотелю и Платону. Однако в систематизированном виде методы морфологического анализа сложных систем были разработаны швейцарским астрономом (венгром по происхождению) Ф. Цвикки, и продолжительное время морфологический подход к изучению и разработке сложных систем был известен как метод Цвикки.

Главная концепция данного подхода складывается в регулярном пребывании максимального числа, а в пределе все без исключения вероятные виды реализации системы при помощи комбинирования главных назначенных компонентов либо их качеств. Притом данная система способна распаться в составляющей различными методами и рассматриваться с разных сторон.

Помимо этого, одним из способов структуризации считаются деловые игры, под которыми подразумевается моделирующее прогнозирование настоящих событий, в процессе которого участники игры ведут себя таким образом, что они в действительности выполняют выделенную им роль, кроме того сама реальность заменяется некоторой моделью. Примерами являются работа на тренажерах различных операторов промышленных систем (пилотов, диспетчеров электростанций), административные игры и т. д.

Несмотря на то, что чаще всего игры используются для обучения, их можно применять и для экспериментального генерирования альтернатив создаваемых моделей. Важную роль в деловых играх кроме участников играют группы, управляющие созданием моделей, регистрирующие ход игры и обобщающие ее результаты.

Метод мозгового штурма спроектирован с целью извлечения максимально возможного числа предложений при создании моделей. Техника мозгового штурма состоит в следующем: собирается группа лиц, выбранных с целью генерации альтернатив: основное правило отбора – многообразие специальностей, квалификаций, навыка – такого рода правило сможет помочь увеличить фонд априорных данных, которыми обладает группа. Рассказываются, что приветствуются всевозможные мысли, идеи, образовавшиеся как индивидуально, так и согласно ассоциации, при выслушивании предложений иных участников, в том числе и только частично доводящие до совершенства идеи других людей [4].

Категорично запрещается любая оценка – данное положение является одним из основных положений мозгового штурма: сама вероятность оценки приостанавливает воображение. Каждый человек, согласно очередности, зачитывает свое решение, другие прослушивают и вносят в карточки но-

вейшие идеи, образовавшиеся под влиянием услышанного. Далее все без исключения карточки собираются, сортируются и разбираются, как правило, иной категорией специалистов.

Общий «выход» такой группы, где идея одного может привести другого к чему-то еще, часто оказывается больше, чем общее число идей, выдвинутых тем же количеством людей, но работающих в одиночку. Число альтернатив затем можно увеличить, комбинируя идеи. Среди полученных в результате мозгового штурма идей может оказаться много неосуществимых, но эти идеи могут исключаться последующей критикой.

Метод мозгового штурма известен также под названием «мозговой атаки», коллективной генерации идей, метода обмена мнениями. С учетом принятых правил и их выполнения различают прямую мозговую атаку, метод обмена мнениями, метод типа комиссий, судов. Мозговую атаку можно проводить в форме деловой игры, с применением тренировочной методики «стимулирования наблюдения», в соответствии с которой группа создает представление о проблемной ситуации, а эксперту предлагается найти наиболее актуальные способы решения проблемы. На практике подобием мозгового штурма могут явиться заседания совещательных органов разного рода – директораты, заседания ученых и научных советов, педагогические советы, специально создаваемые комиссии и т. д.

Если говорить о методе синектики, то можно отметить, что такой метод предназначен для генерирования альтернатив путем ассоциативного мышления, поиска аналогий поставленной задаче. В противоположность мозговому штурму в этом случае целью является не количество альтернатив, а генерирование небольшого числа альтернатив, решающих данную проблему. Эффективность синектики была представлена при решении многих проблем, к примеру говоря, «разработать усовершенствованный нож для открывания консервных банок», «создать более прочную крышу» и т. д. Известен случай синектического решения более общей проблемы экономического плана: «разработать новый вид продукции с годовым потенциалом продаж 300 млн долларов». Известны попытки применения синектики при решении социальных проблем, таких как «распределить государственные средства в области градостроительства». Суть метода синектики заключается в том, что формируется группа из 5–7 человек, отобранных по признакам гибкости мышления, практического опыта, психологической совместимости, общительности. Группа ведет систематическое обсуждение любых аналогий с подлежащей решению проблемой, которые возникают в ходе бесед.

Успеху работы синектических групп способствует соблюдение следующих определенных правил: не разрешается обсуждать достоинства и недостатки членов группы, каждый имеет право закончить работу без каких-либо объяснений при малейших признаках утомления, роль ведущего периодически переходит к разным членам группы и т. д.

Кроме того, одним из известных методов является метод «Делфи», или метод «дельфийского оракула». Этот метод является итеративной (повторяющейся) процедурой при проведении мозговой атаки, благодаря которой происходит снижение влияния психологических факторов и повышение объективности результатов. Основными способами повышения объективности результатов при применении метода «Делфи» являются использование обратной связи, ознакомление экспертов с результатами предшествующего тура опроса и учет этих результатов при оценке значимости мнений экспертов [4].

В конкретных методах, объединенных вместе с процедурой «Делфи», данная концепция используется в различной степени. Так, в простом варианте организуется очередность итеративных циклов мозговой атаки. В наиболее сложном виде разрабатывается программа поочередных процедур анкетирования, исключающих контакты среди специалистов, однако учитывающих знакомство их вместе с суждениями друг друга между турами. В заключительный период процедура «Делфи» в той или иной форме, как правило, сопутствует иным методам прогнозирования концепций – методу «дерева целей», морфологическому и т. д.

Вместе с тем существует метод решающих матриц, предложенный в 1966 г. Г. С. Поспеловым, – один из первых методов, применяемых при организации и проведении сложных экспертиз. Для решения проблемы рекомендуется отобрать основные направления исследований и указать их относительные веса. Относительные веса должны быть пронормированы. В методе решающих матриц эксперт должен указать относительный вклад каждой альтернативы более высокого уровня, предшествующего уровню данной альтернативы.

Метод комиссий состоит в открытой дискуссии по обсуждаемой проблеме для выработки единого мнения экспертов. Коллективное мнение определяется в результате открытого или закрытого голосования. В некоторых случаях к голосованию не прибегают, выявляя результирующее мнение в процессе дискуссии.

Преимущества метода комиссий: вероятен рост информированности специалистов, так как при обсуждении специалисты приводят объяснения оценок, и возможна противоположная взаимосвязь – под воздействием приобретенных данных специалист способен поменять точку зрения, которая была у него изначально.

Недостаток метода комиссий – отсутствие анонимности. Это может приводить к присоединению мнения эксперта к мнению более компетентных и влиятельных экспертов и при наличии противоположной собственной точки зрения. Обсуждение вопроса зачастую сводится к полемике наиболее авторитетных экспертов.

Рассматривая метод суда, необходимо упомянуть, что в этом методе используются аналогии с судебным процессом. Часть экспертов объявляется

сторонниками рассматриваемой инициативы и выступает в качестве защиты, приводя аргументы в пользу рассматриваемой инициативы и выступает в качестве защиты, приводя доводы в пользу защиты этой инициативы. Часть экспертов объявляется ее противниками и пытается обнаружить отрицательные стороны, и еще одна часть экспертов управляет ходом экспертизы и выносит заключительное решение. В процессе экспертизы по методу суда функции экспертов могут меняться. Метод суда обладает теми же преимуществами и недостатками, что и метод комиссий.

Таким образом, подводя итоги, можно отметить, что экономическое моделирование является весьма важной составляющей многих процессов научной области, позволяющей прогнозировать, анализировать и оказывать значительное влияние на те или иные процессы или явления, связанные с ходом движения. Методы моделирования помогают снизить затраты, исследовать механизм явлений, обеспечить безопасность исследований.

Преимущества моделирования состоят в следующем: моделирование позволяет получить описание моделируемого объекта, улучшающее его понимание и представляющее такую организацию информации, которая обеспечивает наиболее простое получение необходимой информации. С помощью модели можно соответствующим образом поставить экспериментальные исследования, причем обнаруживается положительная обратная связь между моделью и экспериментом, так как дополнительные эксперименты, ставшие необходимыми вследствие более четкого понимания сущности явления, приводят к уточнению модели, углублению знаний об этом явлении, к постановке новых экспериментов [10].

Недостатки метода: необходимость применения аналогичных контрольно-измерительных приборов на модели и объекте, сложность построения физической модели, представляющей собой значительно уменьшенную копию объекта, трудность достоверной экстраполяции результатов на другие масштабы из-за полного отсутствия надежных критериев достоверности масштабного перехода.

Таким образом, подводя итоги, следует отметить, что физическое моделирование часто служит единственным средством исследования химико-технологических процессов. При этом оно во многих случаях предшествует математическому моделированию, являясь источником экспериментальных данных для построения и проверки математических моделей. Все методы по-своему уникальны и имеют характерные черты, благодаря чему появляется широкий спектр их применения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Губарь, Ю. В. Введение в математическое программирование / Ю. В. Губарь. – М. : Интернет-университет информационных технологий, 2007. – 199 с.
- 2 Звонарев, С. В. Основы математического моделирования : учеб. пособие / С. В. Звонарев. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2019. – 112 с.

3 **Ибрагимов, И. М.** Основы компьютерного моделирования наносистем : учеб. пособие / И. М. Ибрагимов, А. Н. Ковшов, Ю. Ф. Назаров. – СПб. : Лань, 2010. – 384 с.

4 Методы моделирования [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://studfile.net/>. – Дата доступа : 23.05.2023.

5 Моделирование как метод познания. Классификация и формы представления моделей [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://docviewer.yandex.by/>. – Дата доступа : 23.05.2023.

6 Моделирование сверхпроводников на основе временных уравнений Гинзбурга–Ландау / К. С. Гришаков [и др.] // Известия вузов. Физика. – 2009. – Т. 52, № 11. – С. 92–102.

7 **Моисеев, С. Г.** Оптические свойства композитной среды Максвелла – Гарнета с серебряными включениями несферической формы / С. Г. Моисеев // Известия вузов. Физика. – 2009. – Т. 52, № 11. – С. 7–12.

8 Основы математического моделирования [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://docviewer.yandex.by/>. – Дата доступа : 23.05.2023.

9 Экономико-математические методы и модели [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://docviewer.yandex.by/>. – Дата доступа : 23.05.2023.

10 Преимущества моделирования [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://studopedia.ru/>. – Дата доступа : 23.05.2023.

Получено 08.06.2023

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 28. Гомель, 2023

УДК 623.4.01:358.4

В. С. БЕЛЯКОВ, А. П. СЕЛЕДЦОВ

Научный руководитель – преп. *В. В. МАРИНИЧ*

ПРОБЛЕМЫ ОРГАНИЗАЦИИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВОИНСКИХ ЧАСТЕЙ И ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ СОЕДИНЕНИЯ РАКЕТАМИ И БОЕПРИПАСАМИ И ВОЗМОЖНЫЕ ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Проведен анализ проблемных вопросов организации обеспечения воинских частей и подразделений соединения ракетами и боеприпасами и возможные пути их решения.

Обеспечение ракетами и боеприпасами осуществляется в целях своевременного и полного удовлетворения потребности в них соединения (воинской части, подразделения) для выполнения задач по огневому поражению противника, постоянного поддержания высокой боевой готовности и боеспособности соединения (воинской части, подразделения) [1].

Организация обеспечения соединения ракетами и боеприпасами включает:

- определение потребности в ракетах и боеприпасах при выполнении поставленных задач;

- определение возможностей по обеспечению ракетами и боеприпасами;

- создание запасов ракет и боеприпасов и их эшелонирование;
- подвоз, распределение, а также выдачу ракет и боеприпасов воинским частям (подразделениям) и их пополнение;
- согласование порядка подвоза и подачи ракет и боеприпасов с заместителем командира соединения (воинской части) по тылу и с соответствующими командирами (начальниками) воинских частей и подразделений (родов войск и служб), которые обеспечиваются ракетами и боеприпасами;
- осуществление маневра ракетами и боеприпасами, постановку задач ракетно-техническим (зенитно-техническим) подразделениям, артиллерийским складам и контроль за их деятельностью;
- учет наличия и движения ракет и боеприпасов, контроль за их использованием (боевым применением) [2].

При этом некоторые этапы организации обеспечения ракетами и боеприпасами, такие как определение потребности в ракетах и боеприпасах при выполнении поставленных задач и определение возможностей по обеспечению ракетами и боеприпасами неразрывно связаны с проведением ряда расчетов, которые в свою очередь требуют значительных временных затрат. В свою очередь дефицит времени, отведенного для организации ракетно-технического и артиллерийско-технического видов технического обеспечения, предопределяет необходимость выработки решений, призванных сократить продолжительность выполнения указанных выше этапов организации обеспечения ракетами и боеприпасами [3].

Вместе с тем еще одним проблемным вопросом является организация подачи ракет и боеприпасов непосредственно в воинские части и подразделения соединения. Проблема заключается в том, что спланированные к подаче ракеты и боеприпасы могут соответствовать поданному для подвоза транспорту, его грузоподъемности по весу ракет и боеприпасов, но одновременно не соответствовать внутреннему объему кузова транспортного средства по габаритам тары (укупорки), в которой подаются боеприпасы [4].

В качестве решения указанных проблем авторы статьи предлагают разработку расчетной программы, позволяющей производить основные расчеты по ракетно-техническому и артиллерийско-техническому обеспечению, а также определение в автоматическом режиме возможности автомобильного и железнодорожного транспорта по перевозке различных видов ракет и боеприпасов.

Предлагаемую расчетную программу следует разрабатывать в операционной системе Windows, в программе Microsoft Excel. Для работы с программой требуется наличие персональной электронно-вычислительной машины с операционной системой версии не ниже Windows XP, знания пользователем основ работы в программе Microsoft Excel.

Разработанная программа позволяет:

- в автоматическом режиме распределять объем ракет и боеприпасов, подлежащих подаче в воинские части и подразделения соединения, по соответствующему типу, марке автомобильного или железнодорожного транспорта, который был подан для подвоза, по габаритам тары, в которой подаются ракеты и боеприпасы, а также по их весу;

– в автоматическом режиме формировать заявку в тыл бригады на выделение количества транспорта в соответствии с объемом боеприпасов (по грузоподъемности и габаритам), подлежащих подаче обеспечиваемым воинским частям (подразделениям);

– повысить оперативность и достоверность при проведении тактико-технических расчетов в ходе планирования ракетно-технического и артиллерийско-технического обеспечения;

– снизить время на организацию ракетно-технического и артиллерийско-технического обеспечения на 23 %.

Дальнейшим направлением развития разработанной расчетной программы будет являться создание расчетного комплекса, позволяющего объединить расчеты начальника службы ракетно-артиллерийского вооружения соединения (воинской части) с целью получения всех необходимых результатов по обеспечению ракетами и боеприпасами воинских частей и подразделений, а также формирования разделов пояснительной записки к плану технического обеспечения бригады по вопросам ракетно-технического и артиллерийско-технического обеспечения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Чеховских, А. В.** Обеспечение войск боеприпасами в операциях с применением типовых комплектов / А. В. Чеховских // Военная мысль. – 1994. – № 6. – С. 51–53.

2 Руководство по обеспечению боевых действий (техническое обеспечение), утвержденное приказом Заместителя Министра обороны по вооружению – начальником вооружения Вооруженных Сил Республики Беларусь от 20 января 2021 г.

3 **Осипов, Г. А.** Совершенствование системы технического обеспечения отдельной механизированной бригады в обороне : дис. ... канд. воен. наук : 20.01.03 / Г. А. Осипов. – Минск, 2001.

4 Техническое обеспечение подразделений в бою : учеб. пособие / М. И. Гаман [и др.]. – Минск : Изд. БНТУ, 2011 – С. 26–27.

Получено 09.06.2023

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.

Вып. 28. Гомель, 2023

УДК 69.002.5

А. А. БИРИЛЛО, А. А. ГЕЛАХОВА (ПС-22)

Научный руководитель – канд. техн. наук *Н. И. СЕМЧЕНКО*

НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ РОБОТИЗАЦИИ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ

Рассмотрены принципы развития роботизации в строительстве. Описаны технологии работы наиболее актуальных роботизированных устройств, их техническая характеристика, способы эксплуатации.

Строительство – это область человеческой деятельности, где для робототехники имеется огромный потенциал. Строительный робот способен облегчить труд рабочих, ускорить процесс, обеспечить возведение уникальных сооружений в экстремальных условиях. В настоящее время существует целое направление с такой специализацией, базирующееся на инновационных технологиях и подходах.

Строительные работы всегда связаны с трудоемкими операциями, требующими тяжелого физического труда. Применение роботов-строителей позволяет значительно сократить сроки строительства, облегчить труд на основных и вспомогательных процессах, устранить человеческий фактор, нередко приводящий к тяжелым последствиям, повысить качество и точность строительных работ. В ряде регионов климатические условия затрудняют строительство, а для роботов они не страшны.

Ведущие компании, связанные с робототехникой, уже сейчас выпускают разнообразные строительные аппараты, с успехом используемые при строительстве больших объектов. Такие устройства показали свою высокую эффективность на всех стадиях – от проектирования до финишной отделки.

Существует несколько типов строительных роботов: промышленные, самоходные, декартовые, роботы-дроны, роботы-гуманоиды и др.

Промышленные роботы. Используются для выполнения широкого спектра операций, обычно это роботы шарнирно-сочлененного типа. Внешне и своими движениями они очень похожи на человеческую руку, используются в самых разных работах от простой автоматизированной сборки до сложных сварных работ.

Комплексный подход в автоматизации строительных работ продемонстрировали разработчики роботов Universal Robots. Их можно рассмотреть на примере самого легкого представителя этой серии – модели UR3e. Это компактный коллаборативный робот, подходящий для совместной работы с разнообразным оборудованием. Он имеет манипулятор в форме руки, в котором обеспечивается круговое вращение (360 градусов) во всех сочленениях (суставах) и неограниченное вращение в торцевом соединении. Такая подвижность дает возможность выполнения различных работ с подъемом и перемещением предметов весом до 3 кг. Робот имеет универсальные способности. Его можно использовать для сборки конструкций (в том числе для завинчивания и сварки), склеивания, дозировки многокомпонентных смесей и растворов, полировки и зачистки, погрузочно-разгрузочных работ [1].

Возведение кирпичной кладки – это достаточно трудоемкая и однообразная работа. Однако при ее выполнении необходимо тщательно контролировать горизонтальность рядов и вертикальность кладки. Строительные роботы, работающие по соответствующей программе, легко справляются с такой задачей, значительно ускоряя процесс. Одним из первых аппаратов стал американский робот Construction Robotics SAM. Он способен качественно укладывать более 3000 кирпичей за смену, что в несколько раз превышает возможности человека [1].

Самоходные строительные роботы – это модернизации стандартного тяжелого оборудования путем его объединения с системами управления на основе искусственного интеллекта, например, бульдозеры, экскаваторы, компактные гусеничные погрузчики, а также системы, оборудованные специализированными комплексами для 3D-печати либо сварки металлоконструкций.

Роботы для переноски и установки листовых материалов предназначены для подъема и установки больших стеклянных панелей, сэндвич-панелей, металлических листов и других строительных элементов – особенно тех, которые обладают немалой ценностью и габаритами. Применяют такие устройства там, где неудобно использовать традиционные – подъемные краны или подъемники. Лидер этого сегмента рынка – компания GGRgroup, Великобритания. Среди выпускаемой продукции, например, робот Geko PV+ и «тяжеловес» Oscar 1000, способный поднимать грузы весом в 1 тонну. Самоходный вакуумный подъемник-робот Geko PV представляет собой коленчато-локтевой подъемник с мощными приспособлениями для вакуумного захвата материалов. Способен удерживать плоские, тяжелые габаритные материалы как в вертикальном, так и в горизонтальном положении с возможностью поворота до 180 градусов. Предназначен для использования в помещениях (не подходит для использования под дождем). Удерживает до 175 кг, поднимает в высоту до 3 м. Батареи без подзарядки хватает на 8 часов работы [2].

Роботы для сноса сооружений. Эти мобильные роботы используют разнообразные инструменты, такие как дробилки, сеялки или ковши, чтобы разрушать строительные материалы. Большинство роботов для сноса напоминают небольшие экскаваторы, только без кабины. Автоматизация сноса – это безопасность и эффективность, которые обеспечивают существенную экономию средств для строительных компаний. Роботы для сноса также не нуждаются в перерывах и могут работать днем и ночью, чтобы завершить работу по сносу быстрее, чем когда-либо прежде. Хотя роботы-сносчики имеют высокую начальную стоимость, что и следует ожидать от совершенно новой технологии, они рентабельны в долгосрочной перспективе, обеспечивают окупаемость инвестиций во времени и экономию труда. Brokk 330D – один из телеуправляемых роботов-разрушителей в обширном семействе Brokk одноименного производителя из Швеции. Не требует подключения к сети промышленного тока за счет использования дизельного двигателя. Компактный, размер робота меньше, чем у экскаватора, способного работать с навесным оборудованием той же мощности [1].

Декартовы роботы используются для быстрой 3D-печати, например, специальным составом из бетона или композитных материалов. Рабочие органы таких роботов двигаются в трехмерной системе декартовых координат. 3D-печать в строительстве можно использовать в частном, коммерческом, промышленном и государственном секторах. Потенциальные преимущества этих технологий включают более быстрое строительство, более

низкие трудозатраты, повышенную сложность и точность, большую интеграцию функций и меньшее количество производимых в процессе строительства отходов. Ярким примером является совместная работа американской компании ICON и благотворительной организации New Story, которые презентовали быструю 3D-печать жилых домов. Разработчики заявили, что строительному принтеру требуется от 12 до 24 часов, чтобы распечатать простой одноэтажный дом площадью 60 квадратных метров. Максимальная площадь здания, которое может сделать принтер, не превышает 80 квадратных метров. Представители ICON отметили, что эта технология отличается низкой стоимостью. Один дом на этом этапе разработки обойдется в 10 тысяч долларов, однако в будущем стартаперы обещают снижение до 4 тысяч долларов. После печати стен строители устанавливают окна, деревянную крышу, базовую сантехнику и электропроводку, которую можно провести прямо внутри стен. Вся установка, включая отделку, занимает меньше дня. В будущем ICON планирует разработать роботы, которые будут устанавливать окна и крышу после окончания печати, и дроны, которые могли бы заняться покраской помещения. Также в компании представили принтер Vulcan, с помощью которого они будут печатать дома. Несмотря на большой вес, его можно переносить с места на место. Vulcan печатает обычную смесь бетона, которая укладывается в 100 нитей толщиной в дюйм и сохраняет форму по мере затвердевания. Стены продолжают твердеть в течение нескольких дней после печати, но начать жить в доме можно уже сразу после производства [1].

Белорусская компания «ГТФ-Групп» произвела мощный и простой в управлении M3 DUO. Данная модель разработана специально для профессионального использования и была протестирована в 2014 г. По требованию пользователя разработчики могут установить платформу разного размера, увеличивая область построения, а также оснастить большим количеством экструдеров, увеличить температуру и т. д. В случае внезапного отключения питания устройство начинает работать от аккумулятора, переводит головку в режим ожидания, а при последующем включении начинает работу с того же места. Стабильность и надежность работы обеспечивает система самостоятельного дотягивания, которая обеспечивает защиту от запутывания материала, просушивает при необходимости и только затем переходит к печати. Также эксплуатация безопасна для окружающей среды и пользователя за счет встроенных HEPA-фильтров. Печать осуществляется с помощью двух головок, которые меняются в зависимости от поставленной задачи, поэтому значительно увеличивается производительность [3].

Роботы-дроны – однотипные роботехнические механизмы, способные как совместно (с использованием взаимных коммуникаций), так и поодиночке поставлять наиболее актуальные сведения о ходе работ на строительной площадке без привлечения человека либо выполнять какие-либо действия над строительным объектом. Уже сегодня архитектурные и строительные фирмы могут

применять квадрокоптеры для сбора геодезической информации о территории для контроля работ и создания маркетинговых материалов. Дроны, оснащенные камерами высокой четкости, инфракрасными сканерами и тепловыми датчиками, позволяют собирать важные данные, которые могут повлиять на проект еще на этапе проектирования. Квадрокоптеры могут не только собирать информацию, но красить, очищать поверхность на высоте и других труднодоступных местах, доставлять определенные грузы. Американская компания *Apellix* представила автоматизированную малярную систему *Worker Bee*, которая использует для распыления краски квадрокоптер. Необходимо просто разместить дрон рядом с объектом покраски и выбрать кнопку *START* на интерфейсе пользователя. Затем бортовой компьютер берет все на себя, выполняя все управление полетом и тестирование, прежде чем вернуться в безопасную зону в ожидании дальнейших инструкций [2].

Роботы-гуманоиды – это антропоморфные (похожие на человека) роботы для выполнения большого спектра различных работ, например, отделочных, покрасочных и т. п. Примером является робот-строитель из Японии *HRP-5P*. Прототип гуманоидного робота-строителя *HRP-5P* создан для помощи в выполнении тяжелых строительных работ. Сотрудники утверждают, что их разработка направлена не на замену строителей (людей), а как ответ на дефицит рабочей силы в стране. Для выполнения поставленных задач устройство использует множество камер и датчиков, которые контролируют действия, позволяют давать оценку длине и типу предметов, а также анализировать местность и избегать препятствий. Искусственный интеллект (ИИ) *HRP-5P* дает возможность планировать действия в зависимости от ситуаций и поставленных задач, однако пока не обладает широким потенциалом. Не может похвастаться *Herb* и скоростью работы. Но сотрудники *AIST* уверены, что текущие показатели далеки от максимальных и при необходимости, а также после небольших корректировок устройство сможет работать активнее. Японский робот-гуманоид лишен внешнего корпуса: механизмы и узлы обнажены. Такое решение было принято не в целях экономии средств, а чтобы металлические пластины внешней обшивки не препятствовали работе датчиков. В противном случае есть шанс споткнуться или задеть (тем же листом гипсокартона) рядом стоящие предметы [4].

Применение строительных роботов имеет ряд неоспоримых преимуществ:

- точность монтажа, исключение ошибок при проектировании и строительстве – создается возможность пространственного моделирования;
- существенно снижаются сроки строительства – обеспечивается четкое выполнение согласованного графика независимо от погодных условий;
- оптимальный расход материалов – существенно сокращается количество отходов;
- обеспечение строительства в труднодоступных местах и в экстремальных условиях;

– создание сложных, необычных форм, которые невозможно возвести ручным способом.

Современные технологии требуют совершенствования автоматизации и экономии трудовых ресурсов. Поэтому успешные строительные компании повсеместно внедряют в свой бизнес различные модификации роботов, которые фактически оптимизируют любые процессы без участия человека. Это становится возможным по мере совершенствования строительной техники, обусловленного использованием новейших достижений в области электроники. Однако строительных машин, в управлении которых не принимал бы участия человек, пока нет. Тем не менее роботизация успешно вытесняет тяжелый физический труд из основных и вспомогательных процессов в строительстве, позволяет существенно сократить сроки и снизить стоимость.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Строительные роботы: технологии будущего уже сегодня [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://vektor.us.ru/blog/stroitelnyj-robot.html>. – Дата доступа : 30.03.2023.

2 Робототехника в строительстве [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://top3dshop.ru/blog/robototekhnika-v-stroitelstve.html>. – Дата доступа : 30.03.2023.

3 Обзор 3D принтера M3 DUO (фото, видео, выводы) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://mplast.by/novosti/2016-12-06-obzor-3d-printera-m3-duo-foto-video-vyvodyi/>. – Дата доступа : 25.04.2023.

4 Робот HRP-5P в строительстве [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://mentamore.com/robototekhnika/robot-hrp-5p-v-stroitelstve.html>. – Дата доступа : 30.03.2023.

Получено 28.04.2023

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 28. Гомель, 2023

УДК 621.354.3

И. В. БОГДАНОВИЧ (ЭС-41)

Научный руководитель – магистр, ст. преп. *С. В. КИСЕЛЁВА*

ТЕХНОЛОГИЯ УПЛОТНЕННОГО ВОЛНОВОГО МУЛЬТИПЛЕКСИРОВАНИЯ

Дано понятие технологии уплотненного волнового мультиплексирования, рассмотрен принцип работы, а также выявлены преимущества использования данной технологии на железной дороге.

Технология уплотненного волнового мультиплексирования (Dense Wave Division Multiplexing, DWDM) предназначена для создания оптических магистралей нового поколения, работающих на мультигигабитных и терабитных скоростях. Такой революционный скачок производительности обеспечивает принципиально иной, нежели у SDH, метод мультиплексирования – информация в оптическом волокне передается одновременно большим количеством световых волн – ламбд. Термин возник в связи с традиционным для физики обозначением длины волны λ .

Сети DWDM работают по принципу коммутации каналов, при этом каждая световая волна представляет собой отдельный спектральный канал и несет собственную информацию. Оборудование DWDM не занимается непосредственно проблемами передачи данных на каждой волне, т. е. способом кодирования информации и протоколом ее передачи. Его основными функциями являются операции мультиплексирования и демultipлексирования, а именно – объединение различных волн в одном световом пучке и выделение информации каждого спектрального канала из общего сигнала.

Технология DWDM является революционной не только потому, что в десятки раз повышает верхний предел скорости передачи данных по оптическому волокну, но и потому, что открывает новую эру в технике мультиплексирования и коммутации, выполняя эти операции над световыми сигналами без преобразования их в электрическую форму. Во всех других технологиях, в которых световые сигналы также используются для передачи информации по оптическим волокнам, например, SDH и Gigabit Ethernet, световые сигналы обязательно преобразуются в электрические и только потом их можно мультиплексировать и коммутировать [2].

Принцип передачи сигналов нескольких передатчиков по одному волокну с использованием DWDM отражен на рисунке 1. Сигналы разных длин волн, генерируемые несколькими оптическими передатчиками, объединяются мультиплексором в многоканальный составной оптический сигнал, который далее распространяется по оптическому волокну. При необходимости используются транспондеры, которые переносят сигнал передатчика на нужную длину волны. Объединение оптических сигналов происходит в пассивных устройствах. Потому на выходе мультиплексора устанавливается оптический усилитель, чтобы поднять мощность передатчика до нужного уровня. При больших длинах линий связи могут дополнительно устанавливаться промежуточные усилители.

На приемной стороне установлен демultipлексор, который принимает составной сигнал, выделяет из него исходные каналы разных длин волн и направляет их на соответствующие приемники. Возможна также установка мультиплексоров ввода-вывода в промежуточных узлах. В технологии DWDM повышение пропускной способности волоконно-оптической линии связи происходит не путем увеличения скорости передачи в едином состав-

ном канале, а путем увеличения числа каналов (длин волн), применяемых в системах передачи.

Для того чтобы оборудование и компоненты систем DWDM были взаимозаменяемы и могли взаимодействовать между собой, необходимо использовать стандартный набор частот, на которых ведется передача сигналов.

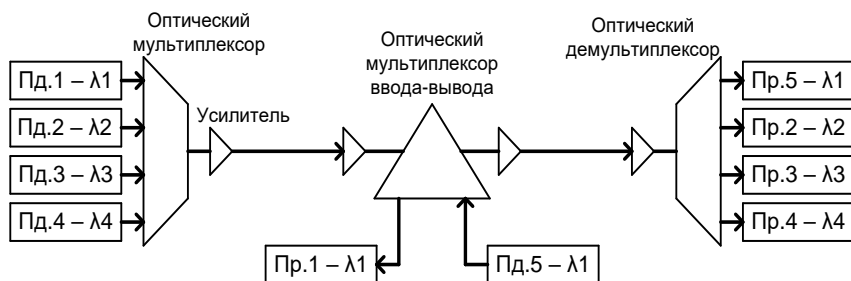


Рисунок 1 – Типовая транспортная сеть на основе технологии DWDM

Стандартные частоты располагаются выше и ниже этой частоты с частотным интервалом в 50 ГГц. Стандартные длины волн расположены в оптических диапазонах «С» и «L» – по 80 в каждом. Помимо этого, каждый диапазон разделен на два поддиапазона – синий и красный с более высокими и более низкими частотами соответственно. Таким образом, стандартная наибольшая скорость передачи по каналу в этом случае должна быть не более 10 Гбит/с (STM-64). Можно использовать набор частот с шагом в 100 ГГц или 200 ГГц, но с увеличением разноса между частотами уменьшается возможное количество каналов.

Технология спектрального уплотнения имеет огромные преимущества. Рост пропускной способности при использовании технологии DWDM осуществляется без дорогостоящей замены оптического кабеля. Достаточно только лишь установить соответствующее оборудование. Притом, при достаточно хорошем качестве линии связи, данная технология позволяет постепенно наращивать пропускную способность транспортной сети путем введения дополнительных оптических несущих. Тем самым обеспечивается громадный запас пропускной способности сети при умелом ее планировании с учетом тенденций роста объемов передаваемого трафика. Можно увеличить жизненный цикл оборудования, таким образом получив дополнительную прибыль от ее эксплуатации [1].

Применение технологии DWDM позволяет операторам связи использовать одну волоконно-оптическую линию связи для организации нескольких «виртуальных волокон». Целесообразно использовать одно волокно вместо нескольких. Так как не используются лишние оптические усилители, проще

проводить мониторинг и обслуживание сети, что актуально для белорусской железной дороги. Технология DWDM получает все большее распространение при построении и модернизации волоконно-оптических линий связи большой пропускной способности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Методы уплотнения волоконно-оптических линий передачи [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://studfile.net/preview/5450849/page:29/>. – Дата доступа : 21.05.2023.

2 Технология DWDM принцип работы [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://principraboty.ru/tehnologiya-dwdm-princip-raboty/>. – Дата доступа : 21.05.2023.

Получено 20.05.2023

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 28. Гомель, 2023

УДК 621.354.3

И. В. БОГДАНОВИЧ (ЭС-41)

Научные руководитель – магистр, ст. преп. *С. В. КИСЕЛЁВА*

ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ MPLS-IP

Дано понятие технологии передачи данных MPLS-IP, рассмотрен принцип работы, а также выявлены преимущества использования данной технологии на железной дороге.

Традиционно главными требованиями, предъявляемыми к технологии магистральной сети, были высокая пропускная способность, малое значение задержки и хорошая масштабируемость. Однако современное состояние рынка диктует новые правила игры. Теперь поставщику услуг недостаточно просто предоставлять доступ к своей IP-магистрале. Изменившиеся потребности пользователей включают в себя и доступ к интегрированным сервисам сети, и организацию виртуальных частных сетей (VPN), и ряд других интеллектуальных услуг.

Для решения возникающих задач и разрабатывается архитектура MPLS.

Это новая архитектура построения магистральных сетей, которая значительно расширяет имеющиеся перспективы масштабирования, повышает скорость обработки трафика и предоставляет огромные возможности для организации дополнительных услуг.

Технология MPLS (также известная как IP/MPLS) сочетает в себе возможности управления трафиком, присущие технологиям канального уровня, и масштабируемость, и гибкость протоколов, характерные для сетевого уровня. Являясь результатом слияния механизмов разных компаний, она впитала в себя наиболее эффективные решения каждой [1].

Путь следования потока пакетов в сети IP/MPLS определяется тем FEC, который установлен для этого потока во входном LSR. Такой путь носит название коммутируемого по меткам тракта LSP (Label-Switched Path) и идентифицируется последовательностью меток в LSR, расположенных на пути следования потока от отправителя к получателю. LSP организуются либо перед передачей данных (с управлением программой), либо при обнаружении определенного потока данных. Метки в LSP назначаются с помощью протокола распределения меток LDP (Label Distribution Protocol), причем существуют разные способы такого распределения на основе данных вспомогательных протоколов. Подготавливают процесс распределения меток протоколы маршрутизации, такие как OSPF, IS-IS или BGP. С помощью этих протоколов маршрутизации создается «дерево» сети, на которое «развешиваются» метки.

Метка – это идентификатор фиксированной длины, определяющий класс эквивалентности пересылки *FEC*. Главная задача распределения меток – это организация и обслуживание трактов LSP, в том числе определение каждой привязки «FEC-метка» в каждом LSR тракта LSP. Маршрутизатор LSP использует протокол распределения меток, чтобы информировать о привязке «FEC-метка» вышестоящий LSR. Нижестоящий LSR может непосредственно сообщать о привязке «метка-FEC» вышестоящему LSR, что называется привязкой по инициативе нижестоящего (unsolicited downstream). Кроме того, возможно извещение о привязке, передаваемое нижестоящим по требованию (downstream on demand), когда вышестоящий LSR запрашивает привязку у нижестоящего LSR. Организуемый LSP всегда является односторонним. Трафик обратного направления идет по другому LSP.

Технология IP/MPLS поддерживает следующие два варианта создания LSP:

- последовательная маршрутизация по участкам маршрута (hop-by-hop routing) – каждый LSR самостоятельно выбирает следующий участок маршрута для данного FEC. Эта методология сходна с той, что применяется сейчас в IP-сетях. LSR использует имеющиеся протоколы маршрутизации, такие, например, как OSPF;

- явная маршрутизация (ER) – сходна с методом маршрутизации со стороны отправителя. Входной LSR (т. е. LSR, от которого исходит поток данных в сети MPLS) специфицирует цепочку узлов, через которые проходит ER-LSP. Специфицированный тракт может оказаться не оптимальным. Вдоль тракта могут резервироваться ресурсы для обеспечения заданного QoS трафика данных. Это облегчает оптимальное распределение трафика по

всей сети и позволяет предоставлять дифференцированное обслуживание потокам трафика разных классов, сформированных на основе принятых правил и методов управления сетью [2].

Рассмотрим логически завершенный домен сети IP/MPLS, изображенный на рисунке 1. Завершенность этого домена выражается в том, что он имеет вполне определенную замкнутую границу, вдоль которой размещено четыре так называемых пограничных узла IP/MPLS (IMPLS edge nodes или, как их еще иногда называют, LER – Label Edge Router), обозначенных на рисунке 1 как LSR1, LSR5, LSR6, LSR7. Помимо этих узлов, внутри домена сети MPLS-IP (когда это не вызывает двоякого толкования, мы будем для удобства называть его просто MPLS-сетью) имеется множество маршрутизаторов, каждый из которых имеет с остальными маршрутизаторами (в том числе и с пограничными узлами) либо прямые, либо коммутируемые связи. В последнем случае коммутация, необходимая для создания такой связи, производится другими маршрутизаторами из этого множества, которые не обязательно являются пограничными узлами MPLS и могут не иметь функций LSR. Более того, некоторые коммутируемые связи между LSR могут проходить через подсети, встроенные в рассматриваемую IP/MPLS сеть, но не содержащие в себе функции MPLS. Они не показаны в примере на рисунке 1, где изображены только три внутренних маршрутизатора LSR2, LSR3 и LSR4.

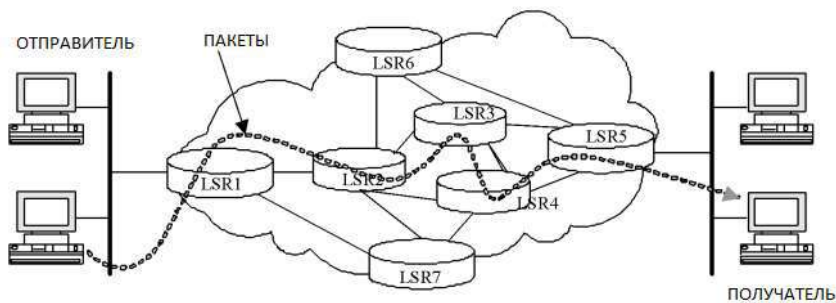


Рисунок 1 – Пример домена сети IP/MPLS

На рисунке 1 изображен лишь упрощенный домен MPLS-сети. Пакеты, поступающие в него, могут приходиться как непосредственно от отправителей, так и из смежной сети, которая может быть MPLS-сетью более высокого уровня (т. е. содержать в себе рассматриваемый домен). Эти пакеты принимаются пограничным узлом MPLS-IP (в данном случае LSR1), который является по отношению к этим пакетам входным IP/MPLS-узлом. Пакеты, направляемые сетью в другую смежную сеть, передаются туда другим пограничным узлом, который является по отношению к этим пакетам выходным MPLS-узлом (в данном случае LSR5). В общем случае все пакеты, транспор-

тируемые через MPLS-сеть от входного MPLS-узла LSR1 к выходному MPLS-узлу LSR5, принадлежат одному FEC и следуют по одному и тому же виртуальному коммутируемому по меткам тракту LSP, который может проходить через несколько LSR и маршрутизаторов без функций LSR.

Таким образом, в IP/MPLS-сети имеются маршрутизаторы двух типов: пограничные LSR и транзитные LSR. Пограничные маршрутизаторы LSR в ряде случаев включают в себя шлюзы интерфейсов сетей разных видов (например, Frame Relay, ATM или Ethernet) и пересылают их трафик в MPLS-сеть после организации трактов LSP, а также распределяют трафик обратного направления при выходе его из IP/MPLS-сети. Любой MPLS-совместимый маршрутизатор должен быть способен принимать в любом своем интерфейсе пакет со вставленной меткой, отыскивать ее в таблице коммутации, вставлять новую метку в соответствующем формате и затем отправлять пакет через другой интерфейс. Иными словами, пограничный LSR может коммутировать пакет с меткой от любого интерфейса к любому другому интерфейсу с заменой метки. Такой подход гораздо более гибкий, чем в случае ATM, так как он не ограничен исключительно каналами передачи ячеек. Пограничные маршрутизаторы выполняют основную роль в процессе назначения и удаления меток, когда трафик поступает в сеть IP/MPLS или выходит из нее.

Любой транзитный LSR способен принимать пакеты без меток, т. е. с обычными IP-заголовками. Утверждение, что внутри домена IP/MPLS пакеты между транзитными LSR маршрутизируются только по меткам, не совсем верно. Для обычного трафика MPLS это действительно так, но служебные сообщения передаются с использованием IP-заголовков.

К выходному узлу LSR5 поступают потоки пакетов от нескольких входных узлов (от LSR1, LSR6 и LSR7). В промежуточных маршрутизаторах некоторые из этих потоков могут «сливаться», т. е. объединяться в один общий поток пакетов, которые приобретают в этой точке слияния общий FEC. Таким образом, множество трактов LSP, идущих к одному выходному узлу, образует ветвящееся дерево, корень которого находится в этом выходном узле.

Каждый из четырех пограничных узлов выполняет в общем случае функции и входного, и выходного узла. В изображенной IP/MPLS-сети существует четыре дерева такого рода, которые вместе содержат 12 трактов LSP. Через один промежуточный маршрутизатор LSR может проходить несколько LSP, в том числе LSP, принадлежащих разным деревьям. Если учесть, что физическая топология сети отличается от топологии виртуальной сети LSP, то станет ясно, что на практике могут возникать случаи «закольцовывания» путей прохождения пакетов, и, следовательно, в сетях IP/MPLS нужно предусматривать меры обнаружения и/или предотвращения таких случаев.

Каждый из классов FEC обрабатывается отдельно от остальных – не только потому, что для него строится свой путь LSP, но и в смысле доступа к общим ресурсам (полосе пропускания канала и буферному пространству). В результате технология MPLS позволяет очень эффективно поддерживать требуемое качество обслуживания, высокую пропускную способность, малое значение задержки и хорошую масштабируемость, не нарушая предоставленных пользователю гарантий. Применение в LSR таких механизмов управления буферизацией и очередями, как WRED, WFQ или CBWFQ, дает возможность оператору сети MPLS контролировать распределение ресурсов и изолировать трафик отдельных пользователей.

Использование явно задаваемого маршрута в сети MPLS свободно от недостатков стандартной IP-маршрутизации от источника, поскольку вся информация о маршруте содержится в метке и пакету не требуется нести адреса промежуточных узлов, что улучшает управление распределением нагрузки в сети.

Исходя из всего сказанного, можно прийти к выводу, что для организации сетей связи на белорусской железной дороге целесообразно использовать технологию передачи данных MPLS-IP.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Гольдштейн, А. Б. Транспортные сети IP/MPLS. Технология и протоколы: учеб. пособие / А. Б. Гольдштейн, А. В. Никитин, А. А. Шкрывль. – СПб. : СПбГУТ, 2016. – 80 с.

2 Преимущества технологии MPLS [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://studylib.ru/doc/140021/preimushhestva-tehnologii-mpls>. – Дата доступа : 21.05.2023.

Получено 23.05.2023

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 28. Гомель, 2023

УДК 339.543

Д. Р. БУЛКА (ГЭ-32)

Научный руководитель – канд. экон. наук *А. А. КОЛЕСНИКОВ*

ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТАМОЖЕННОГО ОФОРМЛЕНИЯ МЕЖДУНАРОДНЫХ ПОЧТОВЫХ ОТПРАВЛЕНИЙ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Рассмотрена сущность проблем таможенного оформления международных почтовых отправлений, влияние их на организацию международного почтового обмена, определены пути решения данных проблем.

За последние годы можно проследить увеличение объемов перемещения товаров в международных почтовых отправлениях (МПО), которое вызвано повышением продаж через сеть «Интернет». На данный момент МПО являются наилучшим способом получения покупателем одной страны от продавца другой страны товара без каких-либо усилий. Но это негативно проявляется в учащении попыток перемещения товаров, запрещенных или ограниченных к пересылке, а также иных нарушениях таможенных правил и норм.

Несмотря на постоянное усиление таможенного контроля со стороны таможенных органов, возможность перемещения контрафактных товаров остается крайне высокой.

В Республике Беларусь установлены три места международного почтового обмена. В данных учреждениях международного почтового обмена размещены пункты таможенного оформления Минской региональной таможни:

- ПТО № 06505 «Минская почта»;
- ПТО № 06536 «Аэропорт Минск-2»;
- ПТО № 06604 «Колядичи» [1].

Стоит отметить, что Минская региональная таможня является единственной таможней в Беларуси, которая занимается контролем и выпуском международных отправок, поступающих на территорию страны, а также обеспечивает таможенное оформление почтовых отправок, следующих за пределы таможенной территории.

Среднестатистический ежедневный выпуск международных почтовых отправок составляет более 35 тысяч единиц.

Целесообразно выделить два блока проблем, связанных с их пересылкой:

- 1 Проблемы, связанные с совершением таможенных операций.
- 2 Проблемы, связанные с совершением таможенного контроля.

Важно помнить о том, что почтовая связь – это такой же способ транспортировки товаров, как и любой другой, поэтому в отношении товаров, которые пересылаются с ее помощью, совершаются те же таможенные операции, что и в отношении любых других товаров [2].

Одна из основных проблем – это незаконное перемещение запрещенных товаров. У пользователей интернет-площадок могут возникнуть проблемы уже при получении товаров, поскольку в отношении таких почтовых вложений таможенным законодательством могут быть установлены запреты и ограничения. Большинство проблем возникает из-за недостаточного знания запретов и ограничений на товары в МПО, а также норм таможенного законодательства, регулирующих отношения по пересылке товаров.

В процессе международного почтового обмена наравне с таможенными органами существенное место занимает качество работы почтовых операторов.

При заполнении почтовой декларации работники почты не проводят различного рода консультации и разъяснения о необходимости правильного и точного заполнения таможенной декларации, которые непосредственно влияют на скорейшее получение МПО. Отсутствие подобных мероприятий приводит к ошибкам, которые затрудняют работу таможенных органов.

Необходимо отметить и пробелы нормативного правового регулирования, отсутствие усиленного нормотворческого взаимодействия между почтовыми и таможенными службами как на национальном уровне, так и на международном. В правовых документах Евразийского экономического союза (ЕАЭС) и Беларуси не указано, сколько товаров одного типа должно быть в коммерческой партии, и нет четких инструкций по определению назначения товара, что создает трудности в проведении таможенного контроля.

В связи с этим возникает необходимость усиления контроля со стороны таможенных органов за коммерческой партией, а это способствует задержке выпуска товара получателю. Данная проблема вызвана пробелами в нормативных правовых актах. В каждом отдельном случае инспектору таможенного органа приходится на основании опыта, собственных знаний, квалификации, т. е. субъективно, устанавливать характер и назначение перемещаемого товара, чтобы определить легитимность его пересылки.

Для того чтобы решить данную проблему, необходимо усовершенствовать законодательную базу, с четким определением понятий «товары для личного пользования» и «коммерческая партия» и других важных аспектов в части регламентированных сведений по перемещению товаров в МПО.

Одной из наиболее часто возникающих проблем остается нарушение сроков доставки товаров до получателя ввиду длительного таможенного контроля. Она определена тем, что в таможенном кодексе ЕАЭС отсутствуют четко определенные сроки выпуска товаров, перемещаемых в МПО. Но стоит отметить, что для перемещения иными видами транспорта такие сроки установлены.

В ЕАЭС установлено правило об использовании электронной формы декларирования, за исключением отдельных случаев, когда допускается использование письменной формы для МПО [2]. В связи с этим затраты на обработку почтовых отправлений увеличиваются в разы, результативность контроля падает. Поэтому требуется создать систему, которая будет способствовать электронной подаче деклараций для товаров, которые перемещаются в МПО. В последнее время актуальность приобретает проблема отсутствия механизма защиты интеллектуальной собственности. Ввиду активного внедрения компьютерных технологий и повсеместного использования интернет-торговли все шире становится ассортимент контрафактных товаров, нарушающих права на интеллектуальную собственность.

При этом на сегодняшний день термин «контрафактный» в таможенном законодательстве отсутствует.

Значительное внимание стоит уделить проблеме недостаточной оснащенности пунктов таможенного оформления, занимающихся оформлением МПО, техническими средствами таможенного контроля. Последние годы участились случаи пересылок с «тайниками» и сокрытыми от контроля вложениями. К ним относятся: дозы наркотических, взрывчатых веществ, валюта, которые отправляют в обычных упаковках от витаминов и даже внутри детских игрушек и предметов одежды. В связи с недостаточностью технических средств таможенного контроля и огромным потоком товаров подобные отправления довольно трудно выявить.

Для решения данной проблемы целесообразно совершенствовать техническую базу и инфраструктуру, а именно ввести в применение мобильные рентген-установки и иные технические средства, которые будут находиться в оперативном управлении каждого сотрудника и обеспечат эффективное и ускоренное проведение таможенного контроля.

Существенной остается и проблема недостаточности самих пунктов таможенного оформления, осуществляющих обработку МПО, что препятствует оперативному прохождению товаров через таможенную границу.

Создание новых дополнительных пунктов, осуществляющих обработку МПО, поможет решить вышеназванную проблему. Их необходимо образовывать, учитывая логистику перемещений. Если получатель в Гомеле, то место почтового обмена рационально расположить в Гомеле.

В период развития информационных систем и технологий можно выделить проблему отсутствия налаженного электронного процесса взаимодействия таможенных органов с получателями и (или) отправителями почтовых отправлений.

Это приводит к длительному прохождению таможенных операций, вызванных нарушением порядка заполнения почтовой декларации, невозможностью уточнения сведений у декларанта, в том числе и для внесения корректировок. К типичным ошибкам можно отнести отсутствие наименования, стоимости товаров, подписи декларанта.

Наряду с вышеперечисленными проблемами наблюдается и неполноценная работа программного обеспечения в местах международного почтового обмена, что негативно сказывается на показателях работы. Это вызвано отсутствием конкуренции среди разработчиков программных продуктов для таможенных органов. Единственным разработчиком программных продуктов для участников таможенного дела Беларуси является республиканское унитарное предприятие «Белтаможсервис».

Решить эту проблему можно с помощью аутсорсинга. Этот новый подход в разработке программ на основе конкурентных предложений позволит обрабатывать товары, пересылаемые в МПО, в более короткие временные рамки и без снижения эффективности контроля.

Таким образом, решение всех вышеназванных проблем поможет сократить временные и трудовые затраты при прохождении таможенных фор-

мальностей в отношении товаров, пересылаемых в МПО. Конечно, для преодоления всех проблем потребуется много времени, сил и других средств, но их устранение позволит увидеть существенные изменения по улучшению работы таможенных органов и отделений почтовых служб.

Для устранения основных проблем необходимо постоянно совершенствовать законодательство, регулирующее перемещение товаров в МПО, конкретизировать понятия в данной области, модернизировать материально-техническую базу таможенных органов, в том числе технические средства таможенного контроля, налаживать взаимодействие с операторами почтовой связи.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Общий перечень мест (учреждений) международного почтового обмена, опубликованный ЕЭК 14.03.2023 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://eec.eaeunion.org/upload/files/dep_tamoj_infr/0i191/RLC191_GPU0_PINPE_Places_of_InterNational_Postal_Exchange.pdf. – Дата доступа : 25.04.2023.

2 Решение Комиссии Таможенного союза от 17.08.2010 № 338 «Об особенностях пересылки товаров в международных почтовых отправлениях» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.alt.ru/tamdoc/10sr0338/>. – Дата доступа : 25.04.2023.

Получено 01.05.2023

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 28. Гомель, 2023

УДК 519.862.6

А. С. БУРОВА, К. А. ШЕВКУНОВА, П. А. КУЛИК (ГБ-21)
Научный руководитель – канд. экон. наук *О. А. ХОДОСКИНА*

АКТУАЛЬНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ В МЕНЕДЖМЕНТЕ

Рассмотрены основные методы эконометрического анализа в менеджменте, их принцип работы, а также методика расчета. Была рассмотрена эффективность использования методов на условных примерах. Обозначены проблемы и предложены возможные пути их решения.

Тема использования эконометрического моделирования в менеджменте очень актуальна. Ее разработке в современном мире уделялось большое внимание. Одним из зарубежных ученых, разрабатывавших различные направления применения эконометрических моделей в теории менеджмента,

является М. Вербик. В своей работе «Путеводитель по современной эконометрике» он достаточно подробно рассмотрел не только основы применения эконометрики, но и возможности приложения экономико-математического моделирования в смежных экономических дисциплинах.

Вместе с тем отечественными авторами этот вопрос не оставлялся без внимания. Меерсон А. Ю., Смирновой Е. И., Вахрушевой Н. В., Маркушиной А. А., Зубко Н. С., Таран А. Н., Бондаревой Д. Ю., Басмановой И. Е., Казаковой Д. М. большое внимание было уделено исследованию эконометрического моделирования в менеджменте, а также подробно рассмотрено понятие, методы, цели и его задачи. При этом особое внимание в своих публикациях авторами Вахрушевой Н. В., Маркушиной А. А. уделяется выбору адекватного эконометрического метода моделирования.

В самом широком смысле моделирование – это упрощенное описание некоего объекта, имеющие целью изучение и объяснение его поведения, а также прогнозирование его будущих состояний. Выбор конкретной формы зависит от типа исходной информации, которой располагает исследователь, от того, как он может представить эту информацию и для каких целей планирует использовать будущую модель. Эконометрические модели выделяются в особый класс, поскольку они принципиально отличаются от прочих математических моделей, так как позволяют учесть случайный характер взаимосвязей между объектами и процессами в экономике [2, с. 4].

Эконометрическое моделирование может помочь решить широкий спектр управленческих задач, включая оптимизацию производства и операций в цепочке поставок, улучшение обслуживания клиентов, улучшение продаж и маркетинга, а также создание финансовых прогнозов. В частности, статистические и аналитические методы, используемые в эконометрическом моделировании, могут помочь менеджерам принимать более обоснованные решения о распределении ресурсов, стратегии и разработке продукта. Этот подход также открывает потенциал для повышения прозрачности и эффективности бизнес-операций за счет предоставления надежных прогнозов, основанных на достоверных данных и аналитических методах. Повышая точность и последовательность принятия решений, эконометрическое моделирование может в конечном счете способствовать повышению ценности и успеху бизнеса.

Сущность способа эконометрики состоит в фиксировании системы уравнений, характеризующих связи вступающих и выходящих переменных. Основным условием в применении эконометрики является верный подбор базисной проблемы – центра анализа. Другие модели, требуемые сведения, способ оценивания находятся в зависимости от данного условия [4, с. 682].

В эконометрическом анализе используются следующие методы:

1 Регрессионный анализ – это статистический метод исследования зависимости между зависимой переменной Y и одной или несколькими переменными.

Основными преимуществами регрессионного анализа в эконометрическом моделировании являются возможность производить более точные и надежные прогнозы, возможность проверять обоснованность и силу различных отношений или гипотез об экономических явлениях.

Основные недостатки регрессионного анализа в эконометрическом моделировании заключаются в том, что он может занимать много времени и быть сложным, и то, что может быть сложно выбрать подходящий статистический метод.

Исследователи обычно начинают с изучения линейной и логистической регрессии. Из-за широкой известности этих двух методов и простоты их применения многие аналитики думают, что существует только два типа моделей. Каждая модель имеет свою особенность и способность работать при соблюдении определенных условий [5].

2 Анализ временных рядов. Временной ряд – это некая последовательность чисел (измерений) экономического или бизнес-процесса во времени. Его элементы измерены в последовательные моменты времени, зачастую через одинаковые промежутки времени. Обычно, числа и элементы, которые образуют временной ряд нумеруют в зависимости с номером момента времени, к которому они принадлежат. В результате порядок исследования составляющих временного ряда достаточно весом [3, с. 67].

Анализ временных рядов дает ряд преимуществ: он может помочь менеджерам понять факторы, влияющие на экономические явления, и принимать более обоснованные решения на основе экономических данных. Это также позволяет моделировать как краткосрочные, так и долгосрочные тенденции. Однако анализ временных рядов имеет некоторые недостатки. Например, сбор и анализ больших объемов данных в течение длительных периодов времени может быть трудоемким и дорогостоящим.

3 Панельный анализ также является статистическим методом. Панельные данные представляют собой прослеженные во времени пространственные микроэкономические выборки, которые производились из наблюдений одних и тех же экономических субъектов, которые исполняются в последовательные отрезки времени.

Анализ панельных данных дает ряд преимуществ для эконометрического моделирования в менеджменте. Он может помочь выявить сложные взаимосвязи между переменными с течением времени, что может позволить менеджерам принимать более обоснованные решения об инвестициях и политике. Однако существуют некоторые ограничения для анализа панельных данных. Например, что при работе с большими наборами данных может быть трудно выделить причинно-следственную связь, поскольку могут существовать и другие мешающие факторы, влияющие на исследуемые результаты.

Эконометрические методы, которыми можно пользоваться, весьма многочисленны и правомочность их применения часто кардинально зависит от достоверности лежащих в их основе допущений [1, с. 23].

Рассмотрим методы эконометрического анализа на условных примерах.

1 Регрессионный анализ.

Допустим, у компании есть завод по производству пластмасс, который производит различные пластиковые детали и изделия. Компания хочет понять факторы, определяющие ее затраты, и то, как на них могут повлиять спрос, цены на сырье и другие внешние факторы. Они могут собирать данные по этим переменным и использовать их для построения регрессионной модели, которая прогнозирует затраты. Затем эту модель можно использовать для принятия решений о ценообразовании, разработке продукта и распределении ресурсов с целью улучшения экономики бизнеса. Кроме того, модель может быть использована для прогнозирования будущих затрат, позволяя компании принимать обоснованные решения о бюджетном планировании и долгосрочных стратегических инвестициях.

Если бы мы хотели спрогнозировать стоимость (C) производства пластмасс, мы могли бы скорректировать стоимость на затраты на рабочую силу (L), цены на сырье (M) и уровни производства (Q), используя уравнение регрессии:

$$C = B_0 + B_1 \times L + B_2 \times M + B_3 \times Q. \quad (1)$$

Эта модель позволила бы нам оценить влияние каждой переменной на себестоимость производства пластмасс и спрогнозировать будущие затраты на основе изменений каждой переменной. Наша цель состояла бы в том, чтобы определить наиболее значимые факторы производственных затрат и использовать эту информацию для оптимизации затрат и повышения производительности с течением времени.

2 Анализ временных рядов.

Предположим, что мы хотели бы спрогнозировать изменение общего объема продаж в течение следующих трех месяцев. Одним из подходов, который мы могли бы применить, было бы использование линейной модели временных рядов, где $S(t)$ задается следующим уравнением:

$$S(t) = a + bt. \quad (2)$$

В этой модели константой a было бы начальное значение S при $t = 0$, а b – скорость изменения объема продаж в месяц. Используя эту модель, мы могли бы предсказать, насколько увеличится объем продаж в течение следующих трех месяцев, основываясь на информации, использованной для соответствия модели.

3 Панельный анализ.

Основным уравнением анализа панельных данных является следующее:

$$Y_{ij} = a + B_i + C_j + E_{ij}, \quad (3)$$

где Y_{ij} – зависимая переменная для наблюдения i за субъектом j ; B_i и C_j – параметры, подлежащие оценке.

Термин ошибки E_{ij} отражает любые ненаблюдаемые факторы, которые могут способствовать изменению результата. Это уравнение может быть

оценено с использованием различных статистических методов, таких как линейная регрессия или обобщенные линейные модели.

Таким образом, эконометрическое моделирование предоставляет набор инструментов и методов, которые могут быть использованы для изучения экономических явлений и составления экономических прогнозов. Это мощный метод анализа, который может помочь менеджерам и лицам, принимающим решения, принимать их более обоснованно на основе экономических данных. Три основных метода эконометрического моделирования – регрессионный анализ, анализ временных рядов и анализ панельных данных – каждый из них имеет свои уникальные преимущества и ограничения. Важно понимать различия и соответствующие варианты использования каждого метода, чтобы провести максимально точный и достоверный анализ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Вербик, М.** Путеводитель по современной эконометрике / М. Вербик. – М. : Научная книга, 2016. – 616 с.

2 **Меерсон, А. Ю.** Учеб. пособие по дисциплине «Эконометрика и моделирование в менеджменте» / А. Ю. Меерсон, Е. И. Смирнова. – М. : ФГБОУ ВПО «РЭУ им. Г. В. Плеханова», 2019. – С. 45.

3 **Вахрушева, Н. В.** К вопросу выбора эконометрического метода исследования экономических процессов / Н. В. Вахрушева, А. А. Маркушина // Тенденции развития науки и образования. – 2019. – № 56-4. – С. 67–70.

4 Эконометрические методы в современной экономике / Н. С. Зубко [и др.] // Научно-образовательный журнал для студентов и преподавателей «StudNet». – 2020. – № 9. – С. 682–683.

5 Регрессионный анализ: Определение, типы, примеры, преимущества и многое другое [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://hr-portal.ru>. – Дата доступа : 23.05.2023.

Получено 23.05.2023

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 28. Гомель, 2023

УДК 656.225:004.896

В. В. ВДОВЕНКО (УД-31)

Научный руководитель – канд. техн. наук *В. Г. КУЗНЕЦОВ*

ИНФОРМАЦИОННАЯ СРЕДА ФОРМИРОВАНИЯ МОДЕЛИ ЦИФРОВОГО ВИРТУАЛЬНОГО ГРУЗОВОГО ПОЕЗДА

Представлено интеллектуальное технологическое решение по созданию достаточного информационного обеспечения в виде цифрового виртуального грузового поезда для моделирования поездной работы в реальном масштабе времени и с

учетом геолокации всех грузовых поездов на железнодорожном полигоне, повышению достоверности получаемых выходных решений для планирования поездной работы.

Информационное обеспечение перевозочного процесса включает систему сбора, обработки и представления данных, обеспечивающих полную и достоверную информацию для управления перемещением грузов и пассажиров в поездах [1].

Основной транспортной единицей при перемещении вагонопотока на железнодорожной сети является грузовой поезд [2], который объединяет состав вагонов и локомотив и в информационном плане интегрирует большую совокупность данных о грузах, вагонах, тяговом подвижном составе, собственниках, месте нахождения в транспортной сети и состоянии в транспортном процессе [3].

Цифровой виртуальный грузовой поезд (ЦВГП) является интегрированным транспортным объектом (объединяет информацию о грузах, вагонах и локомотивах, объединенных в один объект) интеллектуальной технологической системы автоматизированного управления перемещением грузов и транспортных средств в рамках таких систем как ИАС ПУР ГП (АСОУПЗ) и т. п.

Развитие электронных баз данных о перевозочном процессе, расширение применения электронных перевозочных документов в рамках системы «Электронная перевозка» позволяет создать интегрированный информационный продукт в виде ЦВГП, который будет доступен для установленной протоколом единой технологии перевозочного процесса (ЕТПП) среды потребителей и создаст возможность использования актуальных данных ЦВГП для решения их задач, конвертации данных ЦВГП в локальные информационные системы потребителей и решения собственных локальных транспортных задач [4].

Информационная модель грузового поезда в виде ЦВГП на основе электронного натурального листа (ЭНЛ-ТГНЛ), представляющего собой электронный документ, формируется в АСУС на основе данных о вагонах и грузах, следующих в расформирование на станцию формирования, грузовых операций на станциях [5]. Жизненный цикл ЦВГП определяется станцией формирования и расформирования грузового поезда, установленного в плане формирования (ПФ) (рисунок 1).

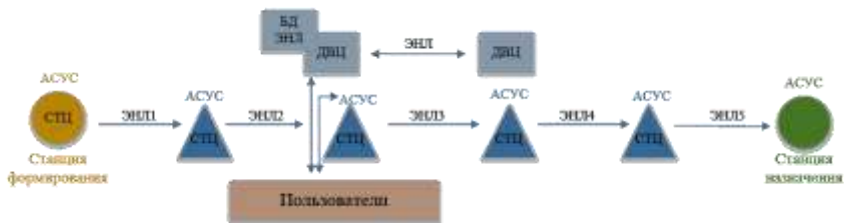


Рисунок 1 – Схема формирования и обработки данных ЦВГП в железнодорожной сети

Развитие ЦВГП основывается на автоматизированной системе ИАС ПУР ГП, которая позволяет поддерживать в реальном масштабе времени информационную модель перевозочного процесса, контролировать текущее состояние эксплуатационной работы полигона, движение поездов в железнодорожной сети, формировать множество выходных решений для оперативных работников.

Концепция использования ЦВГП основывается на информационной базе ИАС ПУР ГП и ее модели перевозочного процесса (МПП), которая имеет следующую структуру, необходимую для ЦВГП:

- 1) поездная модель;
- 2) локомотивная модель;
- 3) модель отправок;
- 4) вагонная модель.

Поездная модель дороги (ПМД). Поездная модель является важнейшей составляющей моделью перевозочного процесса и представляет собой совокупность массивов, отражающих информацию о составах поездов и операциях с ними на станциях.

Информация о составах поездов, вносимая в ПМД, покрывает данные для организации движения поезда на маршруте следования по ПФ. Данные ПМД позволяют сформировать ЦВГП для работников всех уровней управления. Организационная модель позволяет отражать все операции с поездами, совершенными на всех станциях: от станции формирования до станции расформирования. ПМД изменяется в реальном времени по мере поступления информации о составах поездов и операциях с ними.

Предлагается следующий идентификатор поездной модели, который отражает параметры ЦВГП исходя из задач формирования и пропуска поезда. В ПМД по каждому поезду должны отражать:

$$I^{\text{ПМД}} = \left\{ \left(P_{pq}, Q, m, \vartheta_T, \dots \right); \left(T_{\phi}, T_{\text{обр.о}}, T_{\text{пр.л}}, T_{\text{отпр}}, \dots \right); \{ T_s \}, \dots, \left(T_{\text{приб}}, T_{\text{обр.п}} \right) \right\},$$

где P_{pq} – станция формирования и назначения; Q – вес поезда; m – длина вагона; ϑ_T – ограничение скорости по грузу или по вагону; T_{ϕ} – время формирования поезда; $T_{\text{обр.о}}$ – время обработки поезда по отправлению; $T_{\text{пр.л}}$ – время прицепки поездного локомотива; $T_{\text{отпр}}$ – время отправления; $\{ T_s \}$ – совокупность операций проследования поездом станций; $T_{\text{приб}}$ – время прибытия на станцию расформирования; $T_{\text{обр.п}}$ – время обработки состава по прибытию и др.

Данные о составе поезда включают как текущие сведения, так и всю историю изменения состава поезда в пути следования.

Отправочная модель дороги (ОМД). Модель отправок – это информация о вагоне с грузом. Модель отправок позволяет через ЦВГП отслеживать пользователям (по установленному протоколу с использованием блокчейн-технологий) перемещение и состояния груза в железнодорожной сети.

Информация о погруженных, занятых, выгруженных и освобожденных вагонах позволит осуществить:

- оперативный контроль грузовой работы в пределах дороги, станций и важнейших клиентов (погрузку по родам грузов в вагонах и тоннах, погрузку, выгрузку, занятие и освобождение вагонов);
- составление суточных и месячных отчетов и справок о грузовой работе;
- решение коммерческих задач (информирование грузополучателей и пунктов перевалки о подходе грузов, вагонов и т. д.);
- учет изменения состояния вагонного парка, необходимый для учета вагонных парков;
- автоматизированное составление натурального листа и формирование массивов динамической модели перевозочного процесса.

Основой формирования базы данных ОМД является АС «Электронная перевозка», с помощью которой грузоотправители подают заявку на перевозку. В автоматизированной системе САПОД формируется в электронном виде необходимая информация о грузах в виде товаротранспортных и товаросопроводительных документов. Данная информация транслируется в ИАС ПУР ГП, что позволяет сформировать электронный натуральный лист (ЭНЛ), который содержит необходимую информацию о грузах и является основой ЦВГП.

Предлагается следующий идентификатор ОМД, который включает необходимые для ЦВГП параметры, отражаемый этой моделью:

$$I^{\text{МОД}} = \left\{ \left(\Gamma_1, \Gamma_2, \Gamma_3, \Gamma_{pq}; \dots \{ \Gamma \} \right); \left(T_1^\Gamma, T_2^\Gamma, T_3^\Gamma, \dots \right) \right\},$$

где Γ_1 – род груза в соответствии с номенклатурой; Γ_2 – объем перевозимого груза; Γ_3 – особенности груза (скважистость, абразивность, негабаритность, опасность и др.); Γ_{pq} – станция погрузки и выгрузки; $\{ \Gamma \}$ – совокупность других параметров; T_1^Γ – подача заявки на перевозку; T_2^Γ – предъявление груза к перевозке; T_3^Γ – хранение на складе, погрузка груза в вагон.

Важная часть информации для ЦВГП о перемещении груза в вагоне будет поступать из вагонной модели. *Вагонная модель дороги (ВМД)* является одной из составляющих МПП, зарождается в рамках общего банка данных АС САПОД и представляет собой подсистемы данных, отражающих информацию о каждом вагоне и имеющий основной ключ доступа – инвентарный номер вагона.

Модель состоит из следующих данных:

- технические характеристики вагона: тип, грузоподъемность, количество осей, автосцепка, т. е. формируется информация о любом вагоне, находящемся на железной дороге;

– история операций с вагонами; в пути следования и на станциях с вагоном происходят кодируемые операции, которые фиксируются в системе: прибытие, отправление, формирование, расформирование, следование по участку сети, отправка в ремонт и др.

Предлагается следующий идентификатор ВМД, который включает необходимые для ЦВГП параметры, отражаемый в модели:

$$I^{\text{ВМД}} = \left\{ (V_1, V_2, V_3, V_4, V_5, \dots); (T_{\text{п}}, T_{\text{в}}, T_{\text{р}}, \dots) \right\},$$

где V_1 – тип вагона; V_2 – грузоподъемность; V_3 – ограничение скорости; V_4 – объем кузова; V_5 – категория годности; $T_{\text{п}}$ – операция погрузки; $T_{\text{в}}$ – операция выгрузки; $T_{\text{р}}$ – техническое обслуживание (текущий, деповской); и др.

На путях накопления станции установлено множество назначений плана формирования (ПФ). На каждом из них осуществляется накопление вагонов по параметрам ПФ, установленного на железной дороге. Из вагонной модели идентифицируются данные на каждый вагон формируемого состава ЦВГП с новым набором характеристик: количество осей в составе, количество автосцепок, условная длина, масса и т. д. После того как состав сформировался, в модель ЦВГП включается локомотивная бригада и моделируется график отправления его со станции.

Локомотивная модель дороги (ЛМД) используется для решения задач управления локомотивным парком и содержит сведения:

- о продвигении локомотивов и изменении их состояний;
- об объединении и разъединении секций локомотивов;
- о наличии, состоянии и дислокации ТПС;
- об операциях с локомотивами внутри депо;
- об изменении контролируемого парка локомотивов и др.

Предлагается следующий идентификатор ЛМД, который включает необходимые параметры, отражаемые этой моделью:

$$I^{\text{ЛМД}} = \left\{ (L_{\text{т}}, L_{\text{с}}, L_{\text{м}}, L_{\text{г}}, L_{\text{сек}}, \dots); (T_{\text{вых}}, T_{\text{пр}}, T_{\text{о}}, \dots, \{T_{\text{с}}\}) \right\},$$

где $L_{\text{т}}$ – тип локомотива; $L_{\text{с}}$ – серия локомотива; $L_{\text{м}}$ – мощность; $L_{\text{г}}$ – ограничение скорости; $L_{\text{сек}}$ – секционность; $T_{\text{вых}}$ – выход из депо; $T_{\text{пр}}$ – прицепка локомотива к составу; $T_{\text{о}}$ – отправление состава; $\{T_{\text{с}}\}$ – операции в пути из ПМД.

Поездная модель железнодорожной администрации (ЖДА) формируется на основе ЭНЛ-ТГНЛ, которая образуется на станции формирования поездов каждой железной дороги, и должна быть сопряжена с данными взаимодействующих железных дорог.

Параметры ЦВГП: $I^{\text{ЦВГП}} = (\{m\}); \{Q\}; \{P_n\}; \{P_q\}; \{T_p, T_q, \dots\}$.

Модель ЦВГП должна обеспечить передачу данных из одной системы в другую (рисунок 2).

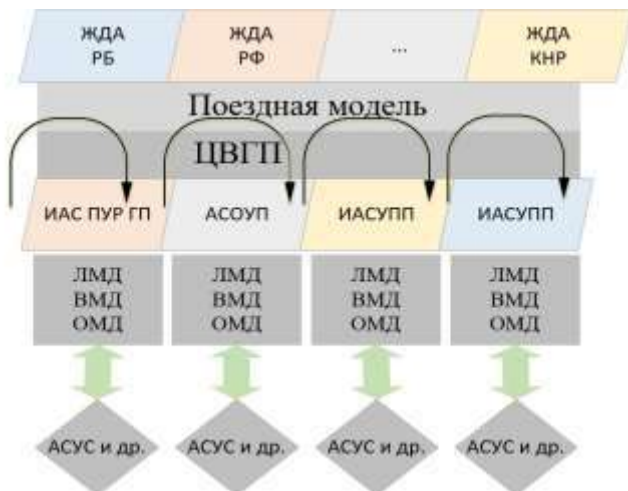


Рисунок 2 – Циркуляция информации ЦВГП через модели и системы

Цифровой виртуальный грузовой поезд является важным информационным элементом поездной модели, который позволяет решать комплекс задач по автоматизации оперативного управления как на дорожном (в рамках ЦУП), так и на отделенческом (в рамках ЦУМР) и станционном уровнях.

Для создания модели ЦВГП имеются предпосылки: переход на электронные перевозки, наличие средств первичного ввода всех необходимых данных для функционирования модели ЦВГП (САПОД, АС Месплан, АС ССП и др.), наличие среды формирования геоинформационной базы данных (ИАСПУРГП, АСУС, АС Графист и другие), развитие интеллектуальных средств моделирования, наличие высокоскоростной среды передачи данных.

Предлагается создать модель ЦВГП на базе модели перевозочного процесса (МПП) и его подсистем (ПМД, ОМД, ВМД, ЛМД).

Основной средой внедрения являются процессы поездообразования на технических станциях и станциях зарождения вагонопотока с массовыми грузами, актуальный график движения поездов на железнодорожных участках.

Преимуществом новой модели ЦВГП является интеграция совокупности информации о грузах, вагонах, локомотивах в одной транзакции, которая учитывает динамическую локацию всех образованных в сети поездов и позволяет моделировать их образование, отправление, продвижение, прибытие с учетом их уникальных характеристик и во взаимосвязи с иными поездами на железнодорожном полигоне.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Ерофеев, А. А.** Интеллектуальные система управления перевозочным процессом на железнодорожном транспорте : [монография]. / А. А. Ерофеев. – Гомель : БелГУТ, 2022. – 407 с.

2 Управление эксплуатационной работой и качеством перевозок на железнодорожном транспорте : учеб. для вузов / П. С. Грунтов [и др.] ; под ред. П. С. Грунтова. – М. : Транспорт, 1994. – 543 с.

3 Технология работы участковых и сортировочных станций (Теория и передовая практика) / И. Г. Тихомиров [и др.] ; под общ. ред. И. Г. Тихомирова. – М. : Транспорт, 1966. – 315 с.

4 СТП 15.249-2012 Типовой технологический процесс работы сортировочной и участковой станций Белорусской железной дороги. – Минск : Бел. ж. д., 2012. – 231 с.

5 Информационные технологии на железнодорожном транспорте : учеб.-метод. пособие : в 2 ч. Ч. 2 / А. А. Ерофеев, Е. А. Федоров. – Гомель : БелГУТ, 2015. – 256 с.

6 **Вдовенко, В. В.** Информационное обеспечение формирования и пропуска грузового поезда в цифровой среде железной дороги / В. В. Вдовенко // Развитие логистики и управление цепями поставок : материалы II Междунар. науч.-практ. студ. конф., Минск, 25 нояб. 2022. – Минск, БНТУ, 2023.

Получено 05 06 2023

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.

Вып. 28. Гомель, 2023

УДК 621.354.3

В. С. ВЕГЕРА (ЭС-41)

Научные руководители: канд. техн. наук *В. Н. ФОМИЧЁВ*,
магистр, ст. преп. *С. В. КИСЕЛЁВА*

ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ОБЛАЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ AWS ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ БЕЛОРУССКОЙ ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГИ

Проанализирована возможность использования Amazon Web Services для снижения нагрузки на центры обработки данных БЖД, проведена оценка предлагаемых сервисов, их преимуществ и недостатков, а также определены риски использования облачных технологий с учетом текущей геополитической обстановки.

В последнее время активно набирают популярность облачные сервисы. На текущий момент в области предоставления облачных сервисов стоит выделить такие корпорации как Amazon, Microsoft, Google, которые суммарно занимают 64% от всех облачных услуг. Компания Amazon на первый

квартал 2023 г. является лидером в области предоставления облачных сервисов (Amazon Web Services) с долей 32 % (рисунок 1) [1].

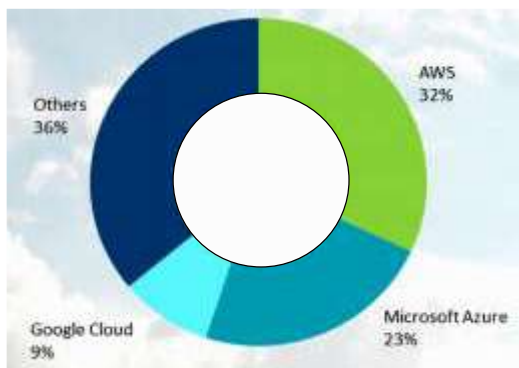


Рисунок 1 – График мировой облачной инфраструктуры

На Белорусской железной дороге по состоянию на 07.12.2022 мощности центра обработки данных используются на предельных значениях. В связи с чем, для предотвращения программных сбоев, зависания отдельных элементов и т. д., необходимо предпринять меры по увеличению как пропускной способности, так и серверных мощностей.

Такой подход с размещением всего серверного оборудования непосредственно в помещениях подконтрольных БЖД (модель On-Premises) является безопасным и проверенным временем решением, но влечет за собой большие как денежные, так и человеческие затраты, связанные с постоянной необходимостью обслуживания, ремонта и совершенствования оборудования, а также соблюдения особых требований к серверным помещениям.

Альтернативой модели On-Premises может быть сервисная модель IaaS (Infrastructure as a Service), при которой дата-центр облачного провайдера предоставит в пользование выделенные серверы или виртуальные машины, дисковые хранилища необходимого размера, а также сетевые подключения к магистральным каналам сети «Интернет». Сложные задачи, такие как анализ больших объемов данных, требуют значительных вычислительных мощностей. Решать эти проблемы в инфраструктуре IaaS эффективнее и экономичнее, чем управлять собственными ресурсами.

Отличительной чертой AWS является широкий спектр предоставляемых сервисов как для частного бизнеса, так и для государственных структур. AWS работает в том числе с ведущими транспортными технологиями для создания облачных решений для аэропортов, морских портов, общественного транспорта, платных дорог, муниципального планирования, парковок, транспортных отделов, отделов управления дорожным движением и транспортных отделов [2].

В случае с AWS оплата услуг происходит по принципу Pay-As-You-Go, т. е. по подписочной модели, учитывающей количество реально используемого трафика и услуг, что в теории может позволить сэкономить бюджетные средства, однако чрезмерном использовании системы влечет дополнительные траты [3].

Преимущества и недостатки AWS для БЖД

Несмотря на активное развитие облачных технологий, для их использования на Белорусской железной дороге они должны отвечать крайне высоким требованиям надежности. Преимущества и недостатки AWS приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Преимущества и недостатки AWS для БЖД

Преимущества	Недостатки
Отсутствие необходимости закупки дорогостоящего оборудования	Ближайшая зона доступа находится за пределами территории Республики Беларусь
Гибкость настройки под текущие потребности	Необходимость наличия в штате сертифицированного специалиста в сфере DevOps, так как контроль за облаком сложен для неопытных пользователей
Масштабируемость и высокая производительность	Сложность определения общей суммы комиссионных за приобретенные услуги
Безопасность и надежность	Отсутствие возможности физического контроля за проприетарным оборудованием

Как видно из таблицы 1, недостатки на текущий момент перевешивают преимущества, предлагаемые AWS [4]. Более того, на текущий момент компания приостановила свою деятельность по оказанию услуг для новых клиентов на территории Республики Беларусь, а также отменила сертификацию в онлайн-формате для граждан, находящихся на территории Республики Беларусь.

В связи с этим можно сделать вывод о том, что использование подходов отличных от On-Premises, либо использование облачных сервисов для обеспечения информационной инфраструктуры БЖД (в том числе для уменьшения нагрузки на центр обработки данных) в гибридном или полностью облачном формате на текущий момент является нецелесообразным и небезопасным решением.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Global cloud services market forecasts downturn despite growing 19 % in Q1 2023 [Electronic resource]. – Access of mode : <https://www.canalys.com/newsroom/global-cloud-services-q1-2023>. – Access of date : 23.05.2023.

2 Кратко о преимуществах Amazon Web Services [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://aws.amazon.com/ru/application-hosting/benefits/>. – Дата доступа : 23.05.2023.

3 Каковы плюсы и минусы перехода в облако AWS? Веб-сервисы Amazon [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.informatique-mania.com/ru/applications/quels-sont-les-avantages-et-les-inconvenients-de-la-migration-vers-le-cloud-aws-services-web-amazon/>. – Дата доступа : 23.05.2023.

4 FaaS, PaaS, SaaS или IaaS – Выбор облачной модели для e-commerce [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://habr.com/ru/articles/645753/>. – Дата доступа : 23.05.2023.

Получено 26.05.2023

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 28. Гомель, 2023

УДК 94(476.2) “1941/1945”

Е. А. БЕКО, В. В. ГРЕК (ПС-11)

Научный руководитель – канд. ист. наук *Л. С. СКРЯБИНА*

НЕИЗВЕСТНЫЕ СТРАНИЦЫ ИСТОРИИ ЛАГЕРЯ СМЕРТИ «ОЗАРИЧИ»

Раскрывается история концентрационного лагеря «Озаричи». На основе воспоминаний узников Озаричских лагерей показаны чудовищные злодеяния фашистских захватчиков, совершенные в годы Великой Отечественной войны на белорусских землях.

«Тот не человек, кто это забудет! Это нельзя, невозможно забыть, как облик своей матери и нежное личико своей дочурки», – писала в 1944 г. газета «Сталинский удар» [1]. Увы, то, что происходило близ небольшого поселка Озаричи Полесской области Беларуси в том холодном марте, для многих – неизвестные страницы истории. Значительная часть документов об этом концлагере засекречена до сих пор, причем не только в России и Беларуси, но и в Германии.

В марте 1944 г. произошло одно из самых трагических событий Великой Отечественной войны на белорусской земле – были созданы три концентрационных лагеря, получившие впоследствии общее название лагерь смерти «Озаричи».

Готовясь к глухой обороне, военное фашистское командование приняло решение создать на переднем крае обороны живой заслон из гражданского населения – сеть концлагерей, которые стали бы прикрытием при их отступлении и надолго затормозили бы наступление советских войск.

Ответственными за воплощение смертельного плана в жизнь были командующий 9-й армией генерал-полковник вермахта Йозеф Харпе и двое

его подчиненных: руководитель 35-й пехотной дивизии генерал-лейтенант Иоганн-Георг Рихерт и глава 56-го танкового корпуса Фридрих Хоссбах [2].

За колючую проволоку было согнано около 50 тысяч мирных жителей из Гомельской и Могилевской областей Беларуси, Смоленской, Брянской и Орловской областей России [3].

«Продукты, вещи, которые люди захватили с собой, – все забирали и палили в костре, – вспоминает бывший узник Михаил Паркалов, который 9-летним мальчишкой попал в лагерь. – По холоду и грязной дороге нас погнали от железнодорожной станции. Тех, кто не мог идти и падал, конвоиры били палками или расстреливали. Останавливаться было запрещено. Гнали нас в Озаричский лагерь, а это 18 км. Многие не дошли, так и остались лежать на дороге. В лесу мы увидели территорию, обнесенную со всех сторон колючей проволокой. Так хотелось пить! Сказано было разойтись по лагерю и спать» [4].

«Эти лагеря размещались: первый – на болоте у поселка Дертъ; второй – в 2 км северо-западнее местечка Озаричи, в редком сосновом лесу; третий – на болоте в 2 км западнее деревни Подосинник, – описывает в своих воспоминаниях жестокую географию концлагерей генерал Павел Батов. – Лагеря представляли собой открытую площадь, обнесенную колючей проволокой. Подступы к ним гитлеровцы заминировали. Никаких построек, даже легкого полевого типа – шалашей, землянок – не было. Женщины, дети, старики, находясь в таких нечеловеческих условиях, ежедневно умирали сотнями» [2].

На вышках круглосуточно дежурили солдаты, стрелявшие без предупреждения в нарушавших запреты. Не разрешалось хоронить мертвых, трупы первые дни просто складывали сами узники в одно место. Когда у них не осталось сил, безжизненные тела лежали по всему лагерю.

«По периметру проволочного ограждения стояли вышки с охраной. В подошедших к проволоке или пытавшихся разжечь костер стреляли, – вспоминает узник лагеря «Озаричи» Михаил Гирилович. – Слышались пулеметные очереди, выстрелы орудий, разрывы снарядов. В одну из ночей прошел обильный снегопад, а утром глазам представилось очень много снежных холмиков. Мы догадались, что это были умершие люди. Позже, когда снег начал подтаивать, иные живые, чтобы не сидеть в воде, подкладывали под себя трупы» [4].

Однажды гитлеровские охранники привезли машину с хлебом. Машина подъехала к лагерю. Хлеб начали сбрасывать на землю. Узников предупредили, что за попытку самовольного завладения булкой хлеба они будут расстреляны. Брать хлеб можно после отъезда машины. Разбросав хлеб у проволочной изгороди, немцы уехали и тогда многотысячная голодная толпа детей, женщин и стариков, давя друг друга, бросилась к хлебу. Последовало множество взрывов. Масса мертвых и искалеченных тел осталась у проволоки [5, с. 66]

Более того, фашисты разрабатывали план о заражении бойцов Красной армии сыпным тифом. Здоровых узников немецкие врачи заражали тифом посредством вакцинации. Для усиления эффекта немцы свозили больных тифом в лагерь из окрестных больниц и деревень. Люди также заражались сами, вступая в контакт с больными [6, с. 122]. Просуществовавший всего 10 дней концлагерь унес жизни более 20 тысяч мирных жителей. Для узников они казались вечностью. Средняя продолжительность жизни людей там составляла трое суток.

Немцы оставили свои позиции и отошли на подготовленную линию обороны по реке Тремле, оставив концлагерь на нейтральной полосе. На рассвете, обнаружив отсутствие немецкой охраны, поток людей хлынул к воротам лагеря. Взломав ворота, толпа бросилась на волю. Прогремели взрывы мин. Стоны и крики раненых остановили толпу. Утром в лагере появилось несколько красноармейцев. Военное командование потребовало соблюдать осторожность и порядок, так как пути отхода заминированы немцами. На протяжении нескольких дней узников выводили из лагерей по разминированным проходам. Тех, кто не мог передвигаться, красноармейцы выносили на носилках.

После трехнедельного издевательства над узниками, ночью, с 18 на 19 марта, войска 65-й армии 1-го Белорусского фронта освободили из трех лагерей близ поселка Озаричи 33 480 человек. Из них 15 960 – почти половина – дети в возрасте до 13 лет. Остальные – женщины и старики. По приказу командующего 1-м Белорусским фронтом генерала армии К. К. Рокоссовского для спасения узников было развернуто 25 военно-полевых госпиталей. Тысячи человек были спасены от неминуемой гибели. Следует отметить, что из трех тысяч воинов, имевших контакт с освобожденными из лагеря, 8 %, несмотря на принятые предупредительные меры, заболели сыпным тифом и половина из них умерла [7, с. 215, 216].

Лагерь «Озаричи» спустя всего два года признают концентрационным на Нюрнбергском процессе. Более того – присвоят ему литеру «А», что означает особо жестокий режим содержания [2].

В январе 1946 г. перед Минским трибуналом предстал глава 35-й пехотной дивизии генерал-лейтенант Иоганн-Георг Рихерт. Он был приговорен к смертной казни через повешение. Зато избежал наказания Йозеф Харпе. После войны он оказался сначала в плену у американцев, а спустя три года... на свободе. Командир 56-го танкового корпуса, бывший адъютант Гитлера Фридрих Хоссбах, чья подпись также стояла под приказом о создании лагерей смерти, и вовсе избежал наказания и много лет спокойно жил в ФРГ и писал мемуары [2].

Сегодня память о чудовищных злодеяниях гитлеровцев хранится в Музее лагеря смерти Озаричи. Здесь более тысячи экспонатов: фотографии выживших, сделанные нашими солдатами-освободителями, письменные и аудиовоспоминания и свидетельства. Достоверные свидетельства выживших по-

дробно описывают страдания и унижения, которые были повседневностью в лагере «Озаричи». Почти в каждой истории повторяются одни и те же слова: «вокруг трупы», «маленькая сестра умерла от тифа», «очень хочется пить», «ужасно холодно, мучает голод», «такое невозможно забыть и простить» [4].

Мы не можем забыть о том, что произошло, и должны навсегда сохранить эту историю в наших сердцах и памяти. Это наша моральная и историческая обязанность перед поколениями, которые придут после нас. Только путем сохранения этой памяти мы сможем стремиться к тому, чтобы такие страшные преступления никогда не повторялись.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Тот не человек, кто это забудет! В марте 1944 года были освобождены Озаричские лагеря смерти [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://newsgomel.by/news/society/tot-ne-chelovek-kto-eto-zabudet-v-marte-1944-goda-byli-osvobozhdeny-ozarichskie-lagerya-smerti_75667.html. – Дата доступа : 18.04.2023.

2 Десять суток ада [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://xn--clangbpdf.xn--p1ai/70_years/203043/. – Дата доступа : 18.04.2023.

3 Тифозная мгла коричневой ночи // СБ. Тенденции. – 2022. – 14 апр.

4 Озаричи [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://specreport.belta.by/ozarichi>. – Дата доступа : 18.04.2023.

5 Белорусские остарбайтеры : историко-аналитическое исследование / В. И. Адамшко [и др.] ; под ред. Г. Д. Кнатько. – Минск : НАРБ, 2001. – 336 с.

6 **Батов, П. И.** В походах и боях / П. И. Батов. – 4-е изд. – М. : Голос, 2000. – 512 с.

7 Памяць: Гістарычна-дакументальная хроніка Калінкавіцкага раёна / рэдак. В. Р. Феранц. – Мінск : Ураджай, 1999. – 798 с.

Получено 15.06.2023

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 28. Гомель, 2023

УДК 625.142.212

А. О. ВЛАСЕНКО (ЗСс-61), *А. А. ГОЛИК* (СП-41)

Научный руководитель – ст. преп. *В. В. РОМАНЕНКО*

ПРЕДПОСЫЛКИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ СОСТАВНЫХ ДЕРЕВЯННЫХ ШПАЛ

Процесс изготовления шпалопродукции предполагает образование остатков бревен длиной менее 2,75 м, которые не могут быть использованы для изготовления шпал. Одним из вариантов рационального использования таких остатков может стать изготовление составных шпал из трех частей. Выбор частей должен основываться на рациональном применении остатков различной длины.

Основная цель работы железнодорожного транспорта – обеспечение безопасного пропуска поездов, которое во многом зависит от содержания конструкции верхнего строения пути (ВСП). Каждый из элементов ВСП имеет свое назначение и должен отвечать определенным требованиям, зависящим от вида железнодорожного пути (общего и необщего пользования), грузонапряженности, скоростей движения поездов, плана линии и параметров криволинейных участков и т. п. Обеспечение стабильного геометрического положения рельсовых нитей, образующих рельсовую колею, в значительной степени зависит от вида и состояния подрельсового основания (шпал, переводных брусьев, мостовых брусьев и т. д.).

Все деревянные элементы ВСП выпускаются ОАО «Борисовский шпало-пропиточный завод» (БШПЗ), в частности пропитанные деревянные шпалы и переводные брусья [1]. Для изготовления шпалопродукции БШПЗ закупает лесоматериал в виде ствола дерева диаметром 28–40 см и длиной не менее 5,50 м. Из такого бревна нарезаются и шпалы, и переводные брусья. Длина стандартной шпалы составляет 2,75 м, таким образом из бревна можно изготовить две шпалы либо без остатка древесины, либо с незначительными объемами. Переводные брусья имеют различную длину от 3,00 до 5,50 м, после нарезки которых остаются бруски максимальной длины 2,5 м, которые, в свою очередь, не могут быть применены для изготовления цельнобрусковых шпал. Поэтому рассматривается вопрос о возможности и целесообразности изготовления составных деревянных шпал из полученных остатков.

Существующие на сегодняшний день составные шпалы, как правило, представляют собой конструкцию, состоящую из нескольких брусков, соединенных между собой крепежными элементами либо клеем, например:

- два-три бруса соединяются между собой по горизонтальной плоскости и скрепляются при помощи металлических болтов [2] либо круглых деревянных стержней, имеющих на концах левую и правую резьбу [3];

- пакет брусьев, состоящий из двух брусьев длиной 2,75 м и трех составных длиной 1,00 м, между которыми расположены металлические закладные связующие элементы, изготовленные из стального листа либо сетки, дополнительно весь пакет соединен винтами из прочных сортов древесины [4];

- для увеличения срока службы деревянной шпалы разработана конструкция, представляющая герметичный пластиковый корпус, заполненный плотно прилегающим к стенкам корпуса деревянным брусом прямоугольного сечения [5];

- брусья по горизонтальной плоскости в четырех местах скрепляют полимерными либо углеродными нитями [6].

Ежегодно дистанциями пути заменяются стрелочные переводы, выработавшие свой ресурс, новыми либо на железобетонном, либо на деревянном основании, а также производится замена только комплектов деревянных переводных брусьев (рисунок 1).

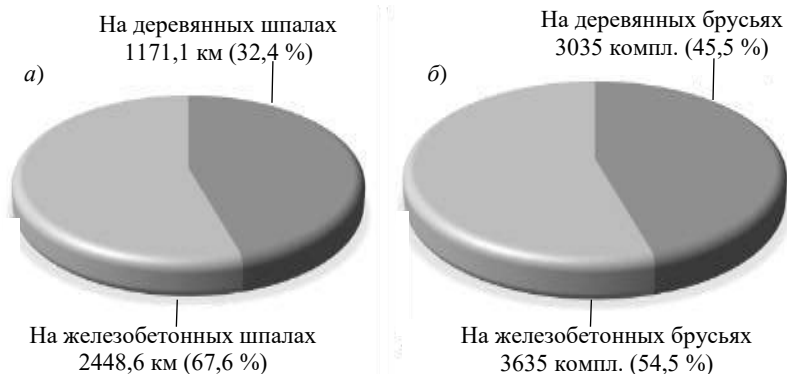


Рисунок 1 – Распределение подрельсового основания:
 а – на станционных путях; б – на главных и приемо-отправочных путях

Согласно схеме одиночного обыкновенного стрелочного перевода по мере увеличения ширины его сечения увеличивается и длина переводных брусков, таким образом в зоне стрелки располагаются самые короткие бруска, а в зоне крестовины (закрестовинной) самые длинные.

При вырезке переводных брусков с пиловочного бревна длиной 5,5 м остаются куски брусков разных размеров – от 2,5 до 0,25 м с шагом 0,25 м. Количество остатков брусков с разным размером зависит от марки стрелочного перевода и типа рельсов (таблица 1).

Таблица 1 – Определение остатков брусков в зависимости длины переводных брусков

Длина переводного бруса, м	Среднее количество переводных брусков, в зависимости от марки и типа стрелочного перевода, шт.	Расчетная длина бруса после вырезки (остаток), м	Объем остатков расчетной длины, %	Объем остатков длиной больше расчетной	
				%	шт.
3,00	16,5	2,50	23,2	23,2	16,5
3,25	8,75	2,25	12,3	35,5	25,25
3,50	7,5	2,00	10,6	46,1	32,75
3,75	6	1,75	8,4	54,5	38,75
4,00	4,5	1,50	6,3	60,8	43,25
4,25	5	1,25	7	67,8	48,25
4,50	6,75	1,00	9,6	77,4	55
4,75	4,75	0,75	6,7	84,1	59,75
5,00	4,75	0,50	6,7	90,8	64,5
5,25	4,75	0,25	6,7	97,5	69,25
5,50	1,75	0	2,5	100	71
<i>Итого</i>	71		100		

Как видно из расчетов, более двух третей остатков (77,4 %) имеют размеры 1,0 м и более – 55 шт. в среднем с одного стрелочного перевода. Практически половина остатков (46,1 %) имеет длину 2,0 м и более. Объемы продукции БШПЗ, реализуемой для БЖД и на экспорт, представлены на рисунке 1.

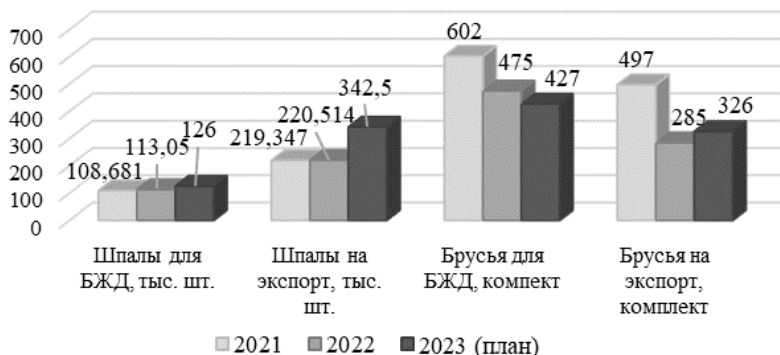


Рисунок 2 – Реализация продукция БШПЗ на БЖД и на экспорт

В период с 2021 по 2023 г. было изготовлено в среднем 501 комплект переводных брусьев для БЖД и 369 комплектов на экспорт, т. е. в среднем по БШПЗ 435 комплектов.

Для изготовления составных деревянных шпал требуется три бруса, два из них длиной 1,15 м (длина остатка не менее 1,25 м) и один – не менее 1,0 м (длина остатка не менее 1,0 м). С учетом объемов изготавливаемой продукции и остатков брусьев можно сделать следующие выводы:

– вариант 1 – применение остатков длиной 1,25 м (5 шт. с 1 комплекта) и 1,0 м (6,75 шт. с 1 комплекта) позволит изготовить $5 : 2 = 2,5$ шпалы с 1 комплекта, а с учетом объемов продукции БШПЗ – $2,5 \cdot 435 = 1087$ шпал;

– вариант 2 – применение остатков длиной 1,25 м и 1,5 м (соответственно 5 шт. и 4,5 шт. с 1 комплекта) и 1,0 м (6,75 шт. с 1 комплекта) позволит изготовить $(5 + 4,5) : 2 = 4,75$ шпалы с 1 комплекта, а с учетом объемов продукции БШПЗ – $4,75 \cdot 435 = 2066$ шпал;

– применение остатков большей длины увеличит количество составных шпал, при невостребованности таких остатков в качестве иной продукции возможно рассмотреть дополнительные варианты.

Согласно варианту 1 может быть изготовлено до 1087 составных шпал, т. е. при эпюре 1440 шт./км такое количество соответствует 750 м железнодорожного пути.

Согласно варианту 2 может быть изготовлено до 2066 составных шпал, т. е. при эпюре 1440 шт./км такое количество соответствует 1430 м железнодорожного пути.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Анализ технологий шпалопропиточного производства ОАО «Борисовский шпалопропиточный завод» / Новик В. П. [и др.] // Вестник БелГУТ: Наука и транспорт. – 2021. – № 1 (42). – С. 65–67.

2 **Божелко, И. К.** Физико-механические свойства комбинированных деревянных шпал / И. К. Божелко // Труды БГТУ. – 2018. – № 2. – Сер. 1: Лесное хоз-во, природопользование и перераб. возобновляемых ресурсов. – С. 211–217.

3 Составная шпала : пат. 2256020 RU, МПК Е 01 В 3/10, В 27 М 3/14 / Л. А. Занегин; заявитель ОАО «Иркутский научно-исследовательский институт лесной промышленности»: заявл. 08.01.2004; опубл. 10.07.2005. – Бюл. № 29.

4 Составная композиционная шпала для железных дорог : пат. 2536569 RU, МПК Е 01 В 3/10 (2006.01) / В. Я. Бершадский; заявитель ФГБОУВПО «Уральский государственный университет путей сообщения»: заявл. 15.03.2013; опубл. 27.12.2014. – Бюл. № 36.

5 Составная шпала : пат. 2099460 RU, МПК Е 01 В 3/36 / В. В. Шаповалов; заявитель В. В. Шаповалов; заявл. 29.06.1994; опубл. 20.12.1997//FREEPATENT [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://freepatent.ru/patents/2099460>. – Дата доступа : 28.03.2023.

6 Шпала : пат. 214411 RU, МПК Е 01 В 3/10 (2006.01) / Ж. Г. Дамбаев, П. К. Хардаев, В. Д. Балхеева, И. Ж. Дамбаева; заявитель ФГБЩУВО «Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления»: заявл. 30.12.2021; опубл. 26.10.2022. – Бюл. № 30.

Получено 01.06.2023

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 28. Гомель, 2023

УДК 336.7

М. О. ВОЙЧЕНКО, П. Н. УДОДОВ (ГТ-31)

Научный руководитель – канд. экон. наук *О. Н. ШЕСТАК*

ФИНАНСОВЫЕ ПИРАМИДЫ КАК ВИД МОШЕННИЧЕСТВА

В рамках данного исследования были рассмотрены история возникновения финансовых пирамид, их виды, отличительные особенности, приведены примеры наиболее известных и крупных финансовых пирамид как в истории, так и в современности.

Финансовые пирамиды являются одним из наиболее интересных феноменов для изучения. Исследованиям финансовых пирамид посвящены работы таких авторов, как Гаврилова М. К. [9], Голубев С. Ю. [10], Галиева Г. Ф. [8], Вавулин Д. А. [11], Лунева Т. В. [12]. Несмотря на то, что от деятельности финансовых пирамид пострадало огромное количество людей, даже в современном мире люди продолжают вступать в различные финансовые

пирамиды и попадаться на уловки мошенников, отдавая им последние деньги. Рано или поздно такая мошенническая схема разваливается, и в результате чего люди, вложившие все свои средства, остаются ни с чем, тогда как организаторы мошеннических схем могут иметь целые комнаты, заполненные деньгами доверху. Цель данной работы – установить, какими знаниями необходимо обладать для того, чтобы не попасть в финансовую пирамиду.

Финансовые пирамиды представляют собой мошеннические схемы, при которых инвесторы получают свой доход не за счет вложения средств в активы, а за счет привлечения новых вкладчиков [11, с. 55–61].

Основателем первых финансовых пирамид считается Чарльз Понци. Его деятельность по созданию такого рода предприятий началась с продажи журналов: при продаже Понци обменивал купоны на марки, однако разница в курсах позволяла ему получить прибыль в шестикратном размере. Тогда у Понци появилась идея создать предприятие и привлечь инвесторов с помощью обещаний получения шестикратной прибыли, только на этот раз прибыль обеспечивалась за счет последующих вкладчиков. Следует отметить, что в действительности купонов было в 500 раз меньше, чем обещал инвесторам Понци. С тех пор такие схемы продолжали активно развиваться, в том числе и в новых модификациях [1], [9, с. 896].

С течением времени структура финансовых пирамид преобразовывалась, однако основа всегда оставалась одинаковой – привлечение средств за счет последующих вкладчиков.

Исследователи выделяют следующие виды финансовых пирамид: одноуровневая пирамида, многоуровневая пирамида, модель восьми шаров, матричная схема. Классификация основана на структурных особенностях финансовых пирамид. Более подробная характеристика каждого вида представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Виды финансовых пирамид

Вид	Особенность
Одноуровневая пирамида	Представляет собой наиболее простую схему, при которой ценные бумаги выпускаются, не имея достаточного обеспечения, однако первые вкладчики получают доход за счет новых
Многоуровневая пирамида	Структура сходна с первой схемой, однако добавляется рекрутирование новых вкладчиков. С каждым новым уровнем количество вкладчиков увеличивается, но самыми богатыми будут те, кто находится на верхушке пирамиды
Модель восьми шаров	Модифицированная структура финансовой пирамиды, при которой каждый вкладчик приводит двух новых
Матричная схема	Схема, при которой выстраивается более сложная конструкция в виде матрицы с ячейками. При достижении в ячейке определенного количества вкладчиков, они поднимаются вверх
<i>Примечание – Источник: [1].</i>	

Финансовые пирамиды достаточно сложно распознать и отличить от легального бизнеса, поскольку данная структура не обязательно существует в чистом виде и может являться частью законной предпринимательской деятельности. В связи с чем достаточно сложно привлечь организаторов финансовых пирамид к ответственности. Тем не менее способы распознавания финансовых пирамид существуют [2], [8, с. 35–38].

Для распознавания финансовых пирамид используются следующие основные признаки:

- 1) гарантия минимального риска при высоком доходе;
- 2) заверение вкладчиков в том, что мировая конъюнктура и геополитическая обстановка не оказывают влияния на доход;
- 3) наличие навязчивой, нередко даже агрессивной рекламы;
- 4) отсутствие объяснения стратегии инвестирования;
- 5) отсутствие разрешительных документов [3], [10, с. 476–479].

Кроме того, эффективность распознавания финансовых пирамид повышается при владении историческими сведениями о наиболее крупных финансовых аферах.

Самая масштабная финансовая афера – афера Бернарда Мейдоффа – была раскрыта в 2008 г. Последние 13 лет компания Madoff Securities International функционировала как финансовая пирамида. Банки, организации, знаменитости и политики в надежде получить 13 % прибыли вкладывали свои средства в фонд афериста. Однако из-за кризиса 2008 г. все закончилось тем, что 3 миллиона клиентов понесли ущерб, который по оценкам исследователей составляет 64,8 млрд дол. Сам Бернард Мейдофф был приговорен к 150 годам лишения свободы [4].

Финансовые пирамиды существовали в том числе на территории СССР. Самая крупная из них – «МММ». Основана «МММ» была Сергеем Мавроди в 1989 г. Первоначально фирма продавала офисную технику, некоторое время занимала лидирующие позиции на рынке, однако впоследствии у фирмы возникли проблемы, поэтому Сергей Мавроди принял решение переключиться на финансовый сектор. «МММ» начала свою деятельность как финансовая пирамида с 1994 г., когда Мавроди выпустил свои собственные акции вместо американских, которые успеха не имели. Стоимость акций Мавроди устанавливал самостоятельно, дважды в неделю, однако фактической причины для увеличения стоимости не было. Следует отметить, что важную роль в деятельности «МММ» играла реклама. Ленья Голубков, главный герой рекламных роликов, был отражением простого советского народа. Его история была очень близка потребителям, вызывала доверие, и это привлекало все большее и большее число вкладчиков. Менее чем за 6 месяцев, стоимость акций выросла в 127 раз, были обещаны дивиденды 3000 % годовых. Однако, так как все деньги появлялись благодаря привлечению последующих вкладчиков, денег на выплаты инвесторам хва-

тило до 27 июля 1994 г. После этого Мавроди снизил стоимость акций до тысячи рублей, как на момент их первого выпуска, и пирамида рухнула. От этого пострадало около 15 миллионов людей, 50 человек покончили с собой, а самого Сергея Мавроди арестовали [5].

Роберт Аллен Стэнфорд смог замаскировать финансовую пирамиду под банк. С 1983 г. Стэнфорд занимался торговлей недвижимости, впоследствии создал офшорный бизнес на Карибских островах, а с 1986 г. открыл там *Stanford International Bank*. Этот банк выдавал депозитные сертификаты, доходность по которым была значительно выше, чем в иных банках, клиентов при этом убеждали, что данные сертификаты обеспечены активами банка. Следует отметить, что документация подделывалась, а доходность обеспечивалась на самом деле за счет последующих вкладчиков. За 23 года своей деятельности основатель финансовой пирамиды заработал около 8 млрд дол. от вкладчиков разных стран. Афера была раскрыта в 2009 г., и Стэнфорда посадили на 110 лет [5].

В 1999 г. китайский бизнесмен Ван Фэн создал необычную финансовую пирамиду – муравьиную ферму. Обещанная прибыль от 30 до 60 % в год. Пирамида действовала по следующей схеме. Участник покупает у компании *Yilishen Tianxi Group of China* коробку с колонией экзотических горных муравьев за 10 000 юаней. Фермеру выдается инструкция, как ухаживать за питомцами, а также особая схема кормления. Соблюдение правил питания и сохранение в тайне особого меню (сахарная вода, яичный желток, пирог) были обязательным условием контракта, что придавало проекту серьезности. Каждые 3 месяца представители компании забирали откормленных муравьев для переработки и при необходимости поставляли следующую партию. Через 2–3 месяца можно было получить дополнительно 450 дол. Достигнув оборота 2 млрд дол., финансовая пирамида рухнула. Аферист смог вовлечь в схему до 1 млн соотечественников, однако его постигло более строгое наказание, чем иных создателей финансовых пирамид – в 2007 г. он был казнен [6].

Одной из наиболее известных финансовых пирамид на территории Российской Федерации является «Властилина». Фирма была зарегистрирована Валентиной Соловьёвой в 1992 г. в г. Подольске. В сферу деятельности фирмы входили депозитные вклады под большие проценты, продажа автомобилей, квартир, особняков по низким ценам. За вложение половины стоимости автомобиля Соловьёва гарантировала приобретение автомобиля через месяц с удвоением капитала. С 1994 г. принимались вклады на покупку жилья. Однако с этого времени начались перебои в деятельности фирмы. От «Властилины» пострадали около 24 тысяч вкладчиков на сумму около 120 млн дол. В 1999 г. Соловьёву приговорили к 7 годам лишения свободы, однако уже через год мошенница была освобождена [7].

Наиболее известной финансовой пирамидой современности является Компания «Тиенс Групп». Данная компания арендует офисы, рассылает объявления о поиске сотрудников, на собеседовании сообщает ключевую информацию, а затем предлагает пройти четырехдневное обучение, после чего происходит заключение договора. Суть работы в том, чтобы завербовать последователей, которые завербуют следующих последователей, которые, в свою очередь, завербуют новых и т. д. Целевая аудитория – пенсионеры и студенты как наиболее доверчивые граждане. Прибыль, как и в любой другой финансовой пирамиде, обеспечивается за счет привлечения последующих участников. Пирамида осуществляла торговлю БАДами, стоимость которых превышала рыночную на несколько раз. От деятельности данной финансовой пирамиды пострадали десятки тысяч людей [12, с. 19–24].

Таким образом, финансовые пирамиды являются мошенническим схемами, последствия участия в таком бизнесе могут стать катастрофическими, что подтверждают исторические факты. Во избежание попадания в ловушку мошенников необходимо знать основные виды финансовых пирамид, их признаки, принцип работы и особенности. Повышение финансовой грамотности инвесторов – лучшая профилактика нежелательных последствий от действия финансовых пирамид.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Что такое финансовая пирамида и как ее определить? [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://quote.rbc.ru/news/article/62a0bd789a79471b5a791723>. – Дата доступа : 25.04.2023.

2 Словарь банковских терминов. Финансовая пирамида. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.banki.ru/wikibank/finansovaya_piramida. – Дата доступа : 25.04.2023.

3 Банковская энциклопедия. Финансовая пирамида. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://economics.niv.ru/doc/encyclopedia/bank/articles/535/finansovaya_piramida.htm. – Дата доступа : 25.04.2023.

4 Бернард Мейдофф на своей афере заработал больше 4 трлн руб. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://yakapitalist.ru/finansy/afera-bernarda-meydoffa>. – Дата доступа : 26.04.2023.

5 6 самых масштабных финансовых пирамид мира [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://1-a-b-a.com/blog/2040-6-samyh-masshtabnyh-finansovyh-piramid-mira>. – Дата доступа : 26.04.2023.

6 Сколько заработал на пирамиде «Муравьиные фермы» Ван Фэн [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://yakapitalist.ru/finansy/muravinaya-ferma-vana-fyena>. – Дата доступа : 27.04.2023.

7 Финансовая пирамида Властилина [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.wiki3.ru-ru.nina.az/Властилина.html>. – Дата доступа : 27.04.2023.

8 **Галиева, Г. Ф.** Анализ финансовых пирамиды пути решения проблемы / Г. Ф. Галиева, Р. Р. Нургалеев, Р. А. Сулейманова // Вопросы экономики и права. – 2017. – № 105. – С. 35–38.

9 **Гаврилова, М. К.** Финансовые пирамиды / М. К. Гаврилова, А. Р. Рахимова // Аллея науки. – 2018. – Т. 4, № 1(17). – С. 894–897.

10 **Голубев, С. Ю.** Проекты «Финансового просвещения» в механизме противодействия деятельности «финансовых пирамид»: особенности в современных условиях информационных технологий / С. Ю. Голубев // Экономика и сервис: от теории к практике : материалы VII Междунар. науч.-практ. конф., Владимир, 15 мая 2019 г. – Владимир : Владимир. гос. ун-т им. Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых, 2019. – С. 476–479.

11 **Вавулин, Д. А.** Финансовые пирамиды: понятие, механизм функционирования, примеры из мировой и отечественной практики, трансформация в условиях финансового кризиса / Д. А. Вавулин, В. Н. Федотов // Финансы и кредит. – 2009. – № 29 (365). – С. 56–61.

12 **Лунева, Т. В.** Современные финансовые пирамиды как один из способов финансового мошенничества / Т. В. Лунева, Л. А. Каледин // Наука и инновации – современные концепции : сб. науч. ст. по итогам работы Междунар. науч. форума, Москва, 6 сент. 2019 г. В 2 т. Т. 1. – М. : Инфинити, 2019. – С. 19–24.

Получено 01.06.2023

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 28. Гомель, 2023

УДК 811.111

M. A. VOICHANKA (ГТ-31)

Research supervisor – senior lecturer *V. M. FILIMONCHYK*

TRANSLATION OF TERMS IN INTERNATIONAL ORGANIZATIONS DOCUMENTS: NORM AND VARIABILITY = ПЕРЕВОД ТЕРМИНОВ ДОКУМЕНТОВ МЕЖДУНАРОДНЫХ ОРГАНИЗАЦИЙ: НОРМЫ И ВАРИАНТЫ

This article analyses 24 international organizations documents in the Customs sphere, reveals methods of terms translation due to the group they belong to, conducts qualitative analysis of complex terms and examines the types of terms translation variability.

International organizations documents in Customs sphere include different categories of documents which have their own particular characteristics. These documents are full of terminology. Terminology is a specialized vocabulary, which is monosemantic, non-emotional and independent from the context [1, с. 29]. Since the terminological vocabulary has a high frequency of use in these documents, the quality of the translation of the entire document directly depends on how well and correctly the translation of terminological units will be carried out.

International organizations documents are divided into two categories:

1) legally binding acts (agreements, conventions, resolutions);

2) guidance documents (guidelines, declarations, recommendations).

Agreements, conventions and resolutions are legally binding, these documents are characterized by rigor and accuracy, an abundance of clichéd expressions and a high saturation of terminological vocabulary, the documents are used by government agencies and international organizations. While translating such documents it is necessary first of all to look for an equivalent or a functional analogue fixed in the legislation. Variability in the translation of terms in such documents is rare.

Recommendations, declarations and guidelines which are guidance documents present information in a simplified and understandable form for a wide range of users and combine terminological vocabulary with the commonly used vocabulary. When translating these categories of documents, the focus is on making the text as simple and comprehensible as possible for the user of the target language. Consequently, there may be variability in the translation of terms.

The terms presented in the analysed documents are divided into three main groups: words, abbreviations and phrases. Depending on the group of terms different methods and techniques are used for adequate translation.

The following methods are used to translate words:

1 Choosing an equivalent is the most common way to translate a term-word without any difficulty. When a word is translated the only correct variant of translation is chosen, e. g. *declaration* – *декларация*.

2 Using a functional analogue. This is the second most common translation method in the analysed documents. All possible equivalents for the term are considered and the most appropriate one is selected, e. g. *omission* – *бездействие*.

3 Calquing is the literal translation of the components of a word. This method is only occasionally used for word terms in the analysed documents, e. g. *barcode* – *штрих-код*.

4 Transliteration is the transmission of the graphic form of a word. It is an infrequent translation method in the considered documents, e. g. *validator* – *валидатор*.

5 Transcription is the transmission of the phonetic form of a word. It is used occasionally for term-words, e. g. *trader* – *трейдер*.

6 Explication is a full disclosure of the meaning of a term. In the analysed texts it is hardly ever used, e. g. *false-bottomed* – *с двойным дном*.

7 Combined translation is a combination of the above-mentioned translation methods, e. g. *cybersecurity* – *кибербезопасность*.

The following methods are used to translate abbreviations:

1 Choosing an equivalent. It is used for abbreviations for which the target language provides a well-established correspondence, e. g. *TIR* – *МДП*.

2 Explication is a full disclosure of the meaning of an abbreviated term, e. g. *X-ray* – *рентгеновское излучение*.

3 Direct inclusion is a complete transmission of the graphic form of the abbreviation. Most commonly used for “Incoterms” in accordance with traditionally accepted rules, e. g. *EXW – EXW*.

4 Transcription is a method of translation that reproduces the phonetic form of an abbreviation, e. g. *LOCODE (United Nations Code for Trade and Transport Locations) – ЛОКОД*.

5 Transliteration is the transmission of the phonetic form of an abbreviation term, e. g. *GATT (General Agreement on Tariffs and Trade) – ГАТТ*.

6 Combined method is often used for abbreviations that are the combinations of letters and words where the letter is decoded and the word is translated with the help of an equivalent or functional analogue, e. g. *E-commerce – электронная торговля*.

The particular attention should be paid to phrases as they represent the largest group of terminology vocabulary and their translation will partially depend on the number of components they consist of.

All analysed term-phrases differ in number of their components (the largest number of components is 8). The quantitative analysis revealed that two-component terms predominate (49,31 %), while three-component terms come second (23,61 %) and one-component terms come third (19,1 %).

The quantitative analysis is presented in Table 1.

Table 1 – Qualitative analysis of complex terms [2]

Quantity of components	Quantity of terms	%
1	165	19,10
2	426	49,31
3	204	23,61
4	50	5,79
5	13	1,50
6	3	0,35
7	2	0,23
8	1	0,12
<i>Total</i>	864	100

The following methods are used to translate phrase terms:

1 Choosing an equivalent is selecting the only true fixed collocation in the target language, e. g. *Customs duty – таможенная пошлина*.

2 Calquing is a method of translation that involves literally translating the components of a phrase, e. g. *authorized economic operator – уполномоченный экономический оператор*.

3 The use of a functional analogue is a method of translation that involves selecting the most appropriate match for a given word combination among the available options, e. g. *commercial invoice – коммерческий счет-фактура*.

4 Explication is a full disclosure of the meaning of a phrase, e. g. *transit bond-note* – *транзитное разрешение на вывоз товара с таможенного склада*.

5 Changing the order of the components in a phrase, e. g. *intellectual property rights* – *права интеллектуальной собственности*.

6 Translation with the use of a participle, e. g. *issuing association* – *ассоциация, выдающая документы*.

7 Translation of a non-prepositional phrase with a preposition, e. g. *compromise settlement* – *урегулирование на основе компромисса*.

8 Disclosing the meaning of one of the phrase components, e. g., *transit bond-note* – *транзитное разрешение на вывоз товара с таможенного склада*.

9 Translation with the use of the genitive case, e. g. *drawback procedure* – *процедура возврата*.

10 Amplification. This method is used in cases where additional words are necessary when translating, e. g. *non-agricultural market access* – *доступ на рынки несельскохозяйственной продукции*.

11 Deletion. This method is used in cases where a component is unnecessary, especially for homogeneous sentence members that have nuances of meaning in the foreign language but are inseparable in the target language, e. g. *sorting and grading operations* – *операции по сортировке*.

12 Combined translation includes several ways of phrases translation and is widely used for the translation of complex terms, e. g. *SAFE Framework of Standards to Secure and Facilitate Global Trade* – *Рамочные стандарты безопасности и упрощения мировой торговли SAFE*.

Terms do not always have an unambiguous and precise equivalent and therefore the phenomenon of variability that occurs at different language levels may arise in the translation of terms. In the international organizations documents variability has been identified at the following levels of language:

1 Variability in translation at the graphic level, e. g. *post-clearance audit* – *пост-таможенный аудит и посттаможенный аудит*.

2 Variability in translation at the morphemic level, e. g. *exportation* – *экспорт и экспортирование*.

3 Variability in translation at the morphological level, e. g. *tariff binding coverage* – *уровень связывания пошлин и уровень связанных пошлин*.

4 Variability in translation at the lexical level is the widest group of cases of variability, e. g. *уклонение от уплаты налогов* may have translation options *tax avoidance* and *tax evasion*. However, these terms are not synonymous. The fundamental difference is that the first case describes a lawful act while the latter describes an unlawful act. The context will help to establish the meaning of the term in this case.

Lexical variability in the translation of terms may arise due to the phenomenon of inter-lingual asymmetry. The example of this phenomenon is the term *public* and especially its translation in the phrase *public Customs warehouse*

where a functional analogue is used to translate the first component of the phrase *открытый таможенный склад* instead of the literal translation *публичный таможенный склад*.

Another example of variability at the lexical level is the translation of the term *clearance of goods* (*очистка товаров*) which is very controversial. It is very common to translate it as *оформление товаров* as the terms *очистка*, *очистить товары*, *специалист по таможенной очистке* are not fixed in official documentation. However, the term *оформление товаров* does not cover the scope of the concept corresponding to the term *clearance of goods*. The last one is wider and requires a specific equivalent.

5 Variability in translation at the syntactic level, e. g. *anti-corruption measures* – *меры по борьбе с коррупцией* (translation by amplification), *анти-коррупционные меры* (calquing).

Thus, in the course of the study, it has been found that the definition of the structure of terms contributes to the choice of a competent and reasonable method of translation, however, when translating terms, special attention should be paid to the variability that may occur at different language levels.

LIST OF REFERENCES

1 **Skvortsov, O. G.** Translation of business and legal documentation : textbook / O. G. Skvortsov; Ministry of Science and Higher Education of the Russian Federation, Ural Federal University – Ekaterinburg : Ural University Press, 2019. – 139 p.

2 Glossary of the WCO International Customs Terms [Electronic resource]. – Access mode : http://customs-academy.net/wp-content/uploads/2022/02/WCO-Glossary_Sergei-Mozer_2021.pdf. – Access date : 26.03.2023.

Получено 01.06.2023

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.

Вып. 28. Гомель, 2023

УДК 81.25(075.8)

И. С. ВОРОНИН, А. В. РАЙКО (ГТ-21)

Научный руководитель – канд. филол. наук *Е. В. ЕРМОЛЕНКО*

ОСОБЕННОСТИ ПЕРЕВОДА ИНТЕРНАЦИОНАЛИЗМОВ И ПСЕВДОИНТЕРНАЦИОНАЛИЗМОВ В ЭКОНОМИЧЕСКИХ ТЕКСТАХ

Рассматриваются некоторые виды интернациональной и псевдоинтернациональной лексики и причины ее возникновения. Проанализированы основные проблемы, возникающие при ее переводе. Особое внимание уделяется текстам, имеющим экономическое содержание.

Перевод – это сложный и многогранный процесс, который требует учета не только грамматических, но и культурных различий между языками. Важно помнить, что точный перевод невозможен из-за уникальной грамматической структуры и лексики каждого языка, а также различий в культуре, которые могут повлиять на перевод. Однако существуют интернациональные слова и термины, которые имеют одинаковое значение в разных языках.

Например:

accumulator (аккумулятор);
philosopher (философ);
alphabet (алфавит);
bulldog (бульдог);
economic (экономика);
catastrophe (катастрофа) и т. д.

Перевод интернационализмов имеет свои особенности, связанные с пространностью интернациональных слов на английском и русском языках. Одна из трудностей заключается в том, что переводчик может допустить ошибки, связанные с «ложными друзьями переводчика», которые могут возникать из-за сходства слов в разных языках, но различий в их значениях и использовании. Это происходит из-за того, что переводчик может забывать о понятии «словоупотребление» и допускать буквализм в переводе, нарушая нормы родного языка.

«Ложные друзья переводчика» могут возникать в результате взаимного слияния языков, случайных совпадений или на основе родственных слов в близкородственных языках. Их количество и роль каждого источника в их образовании зависят от конкретной языковой пары и исторических связей между языками. Для достижения точности и высокого качества перевода важно хорошо знать языки, культуры, в которых они используются, а также использовать специальные инструменты и словари для перевода. Кроме того, переводчик должен учитывать особенности словоупотребления и сочетаемости слов, чтобы избежать ошибок в переводе [5].

В экономических текстах можно выделить два способа расхождения значений между интернациональными и русскими словами. Первый способ – это когда русское слово совпадает с английским, но не во всех значениях, а только в одном или двух. Эта группа интернациональной лексики включает значительное количество слов, перевод которых может вызвать трудности и ошибки.

Например, в русском языке слово «сателлит» означает марионеточное государство.

В переводе с английского *satellite* означает:

- сателлит, спутник;
- искусственный спутник;
- член свиты, участник торжественного кортежа, сопровождающее лицо;

- приспешник, приверженец;
- государство-сателлит;
- город-спутник;
- спутник хромосомы.

Также и наоборот, слова «аудитория», «аудитория читателей» имеют более широкое значение, потому что «аудитория» в английском языке – это *auditorium*, а «аудитория читателей» – это *the readership, the reading audience, the readers' market*.

К примеру: у этой книги большая аудитория читателей. – The book has a good market.

Второй способ – это когда некоторые слова одинаковой формы имеют разные основные значения. Такие слова, во избежание возможных ошибок, требуют особого внимания со стороны переводчика. Необходимо отметить, что изучение международной лексики должно быть основано на понимании контекста и правильном использовании слов в соответствии со стилистическими нормами языка:

- activities – деятельность, активность;
- communal – общественный, а не коммунальный;
- sympathetic strike – забастовка солидарности;
- actually – фактически, а не актуально;
- alternative – вариант (не только альтернатива);
- authority – власть, регламентирующий орган (а не авторитет);
- typography – книгопечатанье, а не типография.

Из-за сходства по своей внешней форме со словами русского языка интернациональная лексика, как правило, усваивается изучающими иностранный язык в виде жесткой однозначной связи, что на практике приводит к нарушению стилистических форм словоупотребления.

Итак, есть две причины некорректного перевода:

1 Однозначная смысловая связь одного слова с другим, нарушающая стилистические нормы языка.

2 Несовершенство с точки зрения полноты раскрытия значений русско-английских словарей [3].

В английском и русском языках слова такого рода в подавляющем большинстве случаев являются прямыми или косвенными заимствованиями из общего третьего источника (часто это интернациональная или псевдоинтернациональная лексика, а также параллельные производные таких заимствований). Значительно меньше представлены результаты собственно англо-русских языковых контактов: слова английского происхождения в русском языке и русского происхождения в английском, хотя среди заимствованных слов этой группы иногда встречаются значительные расхождения с образцовыми словами, что затрудняет понимание носителями исходного языка «своего» слова на другом языке.

При работе с межъязыковыми относительными синонимами, омонимами и паронимами возникают особые трудности, как в практике переводческой и лексикографической работы, так и в преподавании иностранных языков. Эти слова могут быть ассоциированы и отождествлены благодаря сходству в выражении, но при этом не полностью соответствуют друг другу по содержанию или употреблению. Такие слова получили название «ложных друзей переводчика». Важно отметить, что различия между такими словами могут быть как в устной, так и в письменной форме речи. Для того чтобы избежать ошибок при переводе, необходимо учитывать контекст и правильно использовать слова в соответствии со стилистическими нормами языка. При сравнении языков с разными шрифтами или фонематически разным словарным запасом, различия между лексемами могут быть более заметными. Однако, даже для языков с общим шрифтом и похожим написанием, степень идентификации сравниваемых лексем может отличаться в каждой языковой форме и зависит от того, как они идентифицируются двуязычными людьми [4].

Степень семантических расхождений оказывается разной в различных частях речи: наиболее специфичны значения прилагательных, а часто и наречий еще больше. Часто невозможно определить семантические расхождения в словах определенного гнезда, относящихся к одной части языка, зная расхождения в словах, относящихся к другой части языка. Например, прилагательные *absolute* и абсолютный полностью или почти полностью совпадают в большинстве значений и взаимозаменяемы при переводе, но отсюда не следует, что такое же соотношение существует между наречиями *absolutely* и абсолютно: английское слово даже в основном значении, сближающимся с русским «абсолютно», не всегда соответствует русскому аналогу по соображениям лексической сочетаемости (так, *to absolutely agree* – без возражений согласиться, *to vanish absolutely* – полностью исчезнуть и т. п.) и имеет три специфических значения («безусловно, несомненно», в грамматике – «независимо», разговорное – «да, конечно»); русское же слово в объединяющем оба аналога значении может переводиться английским лишь в меньшинстве случаев (нередко передаваясь словами *entirely, perfectly, totally, utterly*), с оттенком «вообще» при отрицании передается как *at all*, а с оттенком «вполне» – как *quite*, помимо чего значит «безотносительно» (*irrespectively; in absolute terms* и пр.). В случаях же типа *really* – реально семантическая близость, наблюдающаяся в прилагательных (*real* – реальный), полностью исчезает [3].

Кроме того, расхождения в предметно-логическом содержании английских и русских «ложных друзей переводчика» могут быть связаны с расхождениями в жизни народов. Для полного понимания значения слова необходимо учитывать контекст и комментарии о реалиях, без которых чисто лингвистические сравнения являются неполными.

Например, русский переводчик, чтобы понять слово *academy*, должен знать, что так называются:

- специальные школы для взрослых (*academies of music, of riding* и т. д.),
- училища, занимающие промежуточное положение между средней и высшей школой (*military, naval academies*),
- в прошлом – частные школы для детей богатых родителей (типа *Miss Pinkerton's academy for young ladies* у У. Теккерея).

Поэтому неточно употреблять это слово, говоря о советских вузах и высших военных учебных заведениях, которые лучше называть *colleges*.

Помимо того, необходимо учитывать возможные расхождения в стилистических особенностях связанных слов. Такие расхождения могут сопровождать частичные семантические различия, но они также встречаются в словах с одинаковыми значениями [4].

Для более удобного и точного перевода можно использовать двуязычные словари, которые позволяют сравнивать словарный запас иностранного и родного языков. Однако следует учитывать, что метод описания слов в таких словарях может быть различным. Например, описание лексики может быть произведено в терминах описываемого языка или в терминах другого языка. Также возможно использование третьего языка как основы для сравнения.

Значения слов исходного языка могут быть описаны через призму системы значений второго языка, что более или менее последовательно происходит в словарях двуязычного перевода. Лексические значения, полученные при таком описании, можно охарактеризовать как относительные. Они устанавливаются путем проецирования систем абсолютных значений исходного языка на системы абсолютных значений переводящего языка, и результаты описания односторонне и необратимо действительны только для этой языковой пары [5].

Из всего вышесказанного можно сделать вывод о том, что интернациональная лексика играет важную роль в практике перевода. Для наиболее полной оценки значимости корректного перевода интернационализмов и псевдоинтернационализмов в современном языке необходимо рассмотреть пример их употребления в экономической литературе.

В качестве примера можно использовать книгу «Международная экономика: теория, политика и финансы» (*International Economics: Theory, Policy and Finance*). В этой книге автор рассказывает о международной экономике на современном этапе ее существования. Он утверждает, что мировая экономика состоит из трех основных разделов: теория международной торговли, международная торговая политика и международная валютная экономика, также известная как международные финансы.

В авторском тексте встречается большое количество интернационализмов, таких как:

- economic integration – экономическая интеграция;
- finance – финансы;
- monetary system – монетарная (денежная) система;
- economic theory – экономическая теория;
- protectionism – протекционизм и т. п.

В предложении «Support of national producers is the main objective of protectionism» можно найти сразу два псевдоинтернационализма: *producer* [prə'dju:sə] и *objective* [əb'dʒektiv]. Первое слово правильно перевести как «производитель» вместо «продюсер», а второе – как «задача» или «цель», но не «объектив» [1].

В качестве еще одного примера можно взять статью под названием «Does funding decentralization can influence the local economic growth?» (Может ли децентрализация финансирования повлиять на местный экономический рост?). Автор данной статьи утверждает, что децентрализация источников финансирования может значительно увеличить местную экономическую активность и повлиять на увеличение регионального экономического роста.

В тексте автора, так же, как и в других текстах экономического содержания, появляется много интернационализмов, которые можно неправильно перевести, если не знать контекст. Например, в предложении «The relationship between regional autonomy and economic growth has been theoretically synergys supported», которое можно перевести как «Взаимосвязь между региональной автономией и экономическим ростом была теоретически подтверждена синергией», можно встретить целых пять слов-интернационализмов. Такowymi являются:

- regional autonomy – региональная автономия;
- economic – экономический;
- theoretically – теоретически;
- synergy – синергия.

Кроме этого, в тексте встречаются и «ложные друзья переводчика», к примеру в предложении «The payment of these costs are more likely to become accumulated over generations like debt» слово *accumulated* [ə'kjʊ:mjoleɪtɪd] означает «накопленный», а не «аккумулированный». Хотя эти слова в русском языке сходны по смыслу, но они не идентичны, и в данном контексте нельзя употребить слово «аккумулированный». Кроме того, в этом же предложении встречается слово *generations* [dʒenə'reɪʃns], которое в контексте предложения имеет значение «поколения», но не «генерации» [2].

Таким образом, интернациональная лексика имеет большое значение в практике современного языка. Она образуется при заимствовании одним языком слов из другого или обоими языками из третьего. Они могут иметь похожее или даже одинаковое звучание или написание. Поэтому можно легко перепутать интернационализмы и псевдоинтернационализмы. Такому явлению как интернационализмы необходимо уделять пристальное внимание при переводе, так как от одного слова порой может зависеть значение

всего предложения. Для того, чтобы различать настоящих и ложных друзей переводчика мало выучить все слова иностранного языка. Надо знать социально-бытовые, культурные и исторические особенности языка. По этой причине вопрос правильного и уместного перевода интернационализмов будет всегда иметь значение при переводе с одного языка на другой.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 International Economics: Theory, Policy and Finance. [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.researchgate.net>. – Access date : 21.04.2023.

2 Does Funding Decentralization Can Influence The Local Economic Growth? [Electronic resource]. – Access mode : <https://www.researchgate.net>. – Access date : 21.04.2023.

3 Интернациональные и псевдоинтернациональные лексические единицы в оригинале и переводе [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://articlekz.com>. – Дата доступа : 21.04.2023.

4 Орлова, Н. Л. О переводческих ошибках интернациональной и псевдоинтернациональной лексики / Н. Л. Орлова [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://cyberleninka.ru>. – Дата доступа : 21.04.2023.

5 Соколова, Н. В. Псевдоинтернациональная и интернациональная лексика в англо-русском переводе / Н. В. Соколова [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://nsportal.ru>. – Дата доступа : 21.04.2023.

Получено: 16.05.2023

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 28. Гомель, 2023

УДК 004.771

Г. В. ГАМЗАЕВ, Н. Ю. БАБИЧ (ЭС-31)

Научные руководители: канд. техн. наук *В. О. МАТУСЕВИЧ*,
ст. преп. *И. О. ЖИГАЛИН*

БЕСПРОВОДНОЕ ЗОНДИРОВАНИЕ

Произведены анализ и оценка степени важности беспроводного зондирования в современном мире, рассмотрены основные виды датчиков, условия их применения, также дана корректная оценка необходимости использования в современном мире технологий беспроводного зондирования.

Беспроводные технологии играют ключевую роль в современных коммуникациях, и их новые формы станут центральными для появляющихся технологий, включая роботов, беспилотные летательные аппараты, транс-

портные средства с автоматическим управлением и новые медицинские устройства, в течение следующих пяти лет [1].

Основной драйвер цифровизации сегодня – это концепция «Интернета вещей» (IoT), подразумевающая использование различных инструментов для удаленного мониторинга и управления.

Работа облачных серверов IoT и пограничных (шлюзовых) устройств зависит от датчиков, отвечающих за сбор данных в режиме реального времени. Так как окружающая нас действительность, как правило, оперирует сигналами, представленными в аналоговой форме, такими как расстояние (м), температура в градусах Цельсия, давление в ньютонах на квадратный метр, скорость в километрах в час и т. д., задача датчиков состоит в том, чтобы улавливать изменения данных параметров в окружающей среде и затем преобразовывать полученные данные в цифровой вид.

Датчики являются конечной точкой в сети «Интернета вещей», так как находятся дальше от облачных серверов, чем другие устройства сети. Несмотря на то, что датчики имеют небольшие размеры и не являются такой важной частью сети как облачные серверы, они могут сыграть решающую роль в проектировании и работе системы.

Существует множество типов датчиков разных размеров и форм, способных измерить практически любую физическую величину. Некоторые из них представляют собой один единственный компонент, например, светочувствительный диод; другие – модуль с различной периферией и встроенным микроконтроллером.

Датчики могут быть использованы для измерения звука, света, температуры, положения, давления, изменения высоты и расстояния, газового состава воздуха, скорости и направления движения, плотности и состава жидкости и т. д. Существует также множество датчиков на основе технологий,



рисунок 1 – типы датчиков

используемых для обнаружения и распознавания объектов: радар, LiDAR, световой детектор, магнитный детектор, детектор инфракрасного излучения (IR), датчики на основе индуктивностей, устройства обработки изображений, устройства для работы с ультразвуковым излучением, сонары, устройства для работы с фотонным излучением, сенсорное распознавание, энкодеры и многое другое.

Ниже приведен примерный перечень доступных на сегодняшний день типов датчиков (рисунок 1).

Также датчики также могут быть классифицированы как активные и пассивные, аналоговые и цифровые.

Активные датчики обычно требуют внешней поддержки для работы. Это может быть внешний источник питания или беспроводная передача энергии на основе индуктивностей. В качестве примера можно привести дифференциальный трансформатор для измерения линейных перемещений (LVDT), который может использоваться для преобразования линейного перемещения в эквивалентные электрические сигналы: при работе с LVDT энергия приходит от линейного перемещения через индуктивности без внешнего источника энергии. Пассивные датчики не нуждаются в стимуляции для работы, например, термopара сможет преобразовывать тепло непосредственно в электрические сигналы и без дополнительных источников энергии [2].

В сети «Интернета вещей» используются как аналоговые, так и цифровые датчики. Аналоговые датчики измеряют аналоговые сигналы, такие как температура, давление и т. д. Данные сигналы должны быть оцифрованы, прежде чем отправиться на микроконтроллер для последующей обработки. Цифровые датчики, в свою очередь, имеют только два состояния (0 и 1) и могут измерять входные сигналы, например, наличие или отсутствие света согласно настроенной чувствительности, выдавая при этом на выход соответствующие значения [3].

Подводя итог, сложно сказать, что IoT формирует человеческую жизнь, обеспечивая более широкие возможности подключения и максимальную функциональность благодаря повсеместному подключению к сети «Интернет». Он станет более персональным и предсказуемым и объединит физический и виртуальный миры, создавая высоко персонализированный и часто предсказуемый интерфейс подключения. IoT должен решить три основные проблемы: единые стандарты для устройств, конфиденциальность и безопасность. Расширение «Интернета вещей» будет медленным без общих стандартов для подключенных устройств или датчиков [4].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Определены 10 ключевых трендов беспроводных технологий на 2019 и последующие годы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://nesmol.ru/opredeleny-10-klyuchevyh-trendov-besprovodnyh-tehnologij-na-2019-i-posleduyushhie-gody/>. – Дата доступа: 17.04.2023.

2 IoT-устройства и умные приборы учета для контроля и мониторинга [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://newland.by/ru/whatwedo/operat/iot-ustroystva-i-umnye-pribory-ucheta-dlya-kontrolya-i-monitoringa>. – Дата доступа : 17.04.2023.

3 Роль датчиков в сети интернета вещей [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.electronshik.ru/news/show/13173>. – Дата доступа : 17.04.2023.

4 Интернет вещей (IoT): нечто большее, чем «умные вещи» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://datafloq.com/read/internet-of-things-more-than-smart-things/>. – Дата доступа : 17.04.2023.

Получено 20.05.2022

УДК 625.7/8

И. С. ГАРЕЛИК (ВСА-41), *К. А. МАРИНОВИЧ* (СП-31)
Научный руководитель – ст. преп. *П. А. КАЦУБО*

ОСОБЕННОСТИ СТРОИТЕЛЬСТВА ДОРОГ НА ЗАБОЛОЧЕННЫХ УЧАСТКАХ МЕСТНОСТИ

Обозначена значимость строительства дорог на заболоченных участках местности. Приведены известные конструктивные решения и предложены альтернативные. Рассмотрены способы мониторинга существующих дорог на заболоченных участках.

В настоящее время одной из наиболее важных задач по обеспечению национальной безопасности является защита Государственной границы Республики Беларусь от различного рода воздействий. Большая часть пограничного горизонта юго-восточной и юго-западной местности представляет собой заболоченную местность с множеством водных препятствий. Для своевременного реагирования на изменение обстановки вблизи Государственной границы Республики Беларусь, обеспечения оптимальной маневренности и эффективности специальных подразделений на труднопроходимых участках рассмотрены особенности строительства дорог на заболоченной местности.

Кроме того, дороги на заболоченной местности являются необходимыми в обеспечении экономического развития регионов, где расположены торфяники, лесные массивы и другие природные ресурсы.

Такие коммуникации позволяют удобно и безопасно перемещаться как людям, так и транспортным средствам. Построенные дороги на болотах могут предоставить возможности для развития новых промышленных и коммерческих предприятий, таких как лесозаготовки, туризм и другие виды деятельности, обеспечивая рабочие места и экономическое развитие в регионе.

Одним из главных достоинств дорог на болотах является возможность доставки леса, минеральных ресурсов и других товаров к местам их использования.

Кроме этого, дороги на болотах важны для развития туристической индустрии в этих регионах. Благодаря дорогам можно добраться до природных заповедников, экологически чистых районов и национальных парков, которые могут стать привлекательными для туристов.

Важно также учитывать, что дороги на болотах могут оказывать воздействие на экосистему и могут быть опасными при неправильном использова-

нии. Поэтому необходимо уделять особое внимание строительству и эксплуатации таких дорог с учетом требований к экологии и безопасности.

Одна из основных особенностей строительства дорог на заболоченных участках местности – это учет гидрологических условий, так как вода является главным фактором разрушения дорожного покрытия на этих участках. Необходимость тщательного проектирования и расчета системы водоотвода, а также обеспечения комплексного мониторинга состояния системы впоследствии, делает строительство дорог на заболоченных участках особенно сложным [1].

Кроме того, при строительстве дорог на заболоченных участках необходимо учитывать и другие факторы:

1 Грунт на болотах имеет низкую несущую способность, поэтому необходимо создать подходящую основу для дороги. Это может быть скопление гравия, камней, песка (рисунок 1) [2] и других материалов, которые способны удерживать дорожное полотно.



Рисунок 1 – Насыпь земляного полотна при строительстве дорог [2]

2 Из-за нестабильности грунта на болотах дороги необходимо строить на высоких насыпях. Это помогает уменьшить давление на грунт и предотвращает проваливание дороги.

3 Важно обеспечить хорошую дренажную систему, чтобы вода не задерживалась на дороге и не отваливала грунт.

4 При проектировании и строительстве дорог на болотах необходимо учитывать особенности климата и окружающей среды. В зимний период замерзший грунт может влиять на основание дороги.

5 Применение специального материала, такого как геотекстиль, также является необходимым при строительстве дорог на болотах. Этот материал помогает удержать грунт на месте и предотвращает его проваливание [3].

Наряду с вышеизложенными факторами необходимо учитывать наличие песчаных карьеров вблизи производства работ, потому как в большинстве

случаев карьеры располагаются на значительном расстоянии от объектов, что в свою очередь приводит к увеличению стоимости строительства.

Анализируя варианты строительства быстровозводимых дорог, для повышения проходимости различного рода техники из имущества необходимо рассматривать возможность применения табельных средств.

Одним из вариантов решения могут быть сборно-разборные дорожные покрытия. Альтернативным вариантом является применение мобильных дорожных покрытий.

Мобильные дорожные покрытия на основе резиновой крошки представляют собой различной формы и размеров плиты, состоящие из полимерных композиционных материалов [4].

Наиболее эффективным из существующих методов строительства дорог на заболоченных участках является использование плавучих дорог (рисунок 2) [5], которые представляют собой специальный вид дорожного покрытия, разработанный и адаптированный для работы на водоемах и местностях с затопленными участками. Такие дороги позволяют эффективно решать проблемы заболоченных участков местности, обеспечивая высокий уровень безопасности и комфорта при эксплуатации.



Рисунок 2 – Плавучая дорога [5]

С целью исправного состояния, определения устойчивости и безопасности для пешеходов и транспорта, транспортных коммуникаций необходимо проводить постоянный мониторинг существующих дорог на болотах с использованием различных методов и инструментов. Ниже приведены основные из них:

1 Дистанционное зондирование Земли, которое позволяет получить детальные изображения земной поверхности, включая болота и дороги на них. С помощью дистанционного зондирования Земли можно определить состояние и ширину дорог, места, наиболее склонные к просадке и т. д.

2 Геологическое исследование заключается в определении состава почвы и ее устойчивости, а также выявлении возможных различных геологических опасностей.

3 Магнитометрия позволяет изучать свойства грунта и определять ширину дорог и их глубину.

4 Геоэлектрические исследования проводят для поиска подземных речных вод и других водоносных слоев, а также для определения глубины дорог.

5 Аэрофотография применяется для изучения рельефа земной поверхности и выявления дорог на болотах.

Результаты исследований могут использоваться для улучшения существующей инфраструктуры или для планирования новых дорожных проектов.

В заключение хочется отметить, что строительство дорог на заболоченных участках местности является сложным и трудоемким процессом, но его важность для экономического и социального развития нашей страны неоспорима. Поэтому мы надеемся, что наша конференция поможет найти наилучшие решения для развития этой отрасли, учитывая особенности местности и гидрологические условия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Ахраменко, Г. В.** Проектирование земляного полотна автомобильных дорог в сложных природных условиях / Г. В. Ахраменко, Т. А. Дубровская. – Гомель : БелГУТ, 2018. – 51 с.

2 Wildlife.by [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://wildlife.by/upload/medialibrary/6090067063.jpg> (1290×860). – Дата доступа : 30.05.2023.

3 **Ахраменко, Г. В.** Переустройство участка автомобильной дороги с целью повышения пропускной способности : учеб.-метод. пособие / Г. В. Ахраменко. – Гомель : БелГУТ, 2020. – 103 с.

4 **Печенев, Е. В.** Анализ возможности применения мобильных дорожных покрытий в труднопроходимой местности / Е. В. Печенев, П. А. Кацубо, Р. А. Бреус // Обеспечение пограничной безопасности и охрана Государственной границы Республики Беларусь: теория и практика : материалы XI Респ. науч.-практ. конф., Минск, 16 марта 2022 г. : в 3 ч. / Ин-т погранич. службы Респ. Беларусь; редкол.: И. К. Таперкин [и др.]. – Минск : ИПС РБ, 2022. – Ч. 2. – С. 255–257.

5 MAGIC-FLOAT [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://magicfloat-spb.ru/6.jpg> (1200×900). – Дата доступа : 30.05.2023.

Получено 01.06.2023

УДК 625.142.212

А. А. ГОЛИК (СП-41), А. О. ВЛАСЕНКО (ЗСс-61)

Научный руководитель – ст. преп. *В. В. РОМАНЕНКО*

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КОНСТРУКЦИЙ СОСТАВНЫХ ДЕРЕВЯННЫХ ШПАЛ

Процесс изготовления шпалопродукции предполагает образование остатков бревен длиной менее 2,75 м, которые не могут быть использованы для изготовления шпал. Одним из вариантов рационального использования таких остатков может стать изготовление составных шпал из двух либо трех частей, соединенных между собой различными способами, при этом должна обеспечиваться их надежность.

Надежность элемента верхнего строения пути (ВСП) – его свойство сохранять (в установленных пределах) значения параметров, характеризующих способность пути выполнять требуемые функции (бесперебойный и безопасный пропуск поездов с установленной скоростью) в заданных условиях эксплуатации и технического обслуживания [1]. Железнодорожный путь как объект прочности имеет существенные особенности – тысячи километров протяженности, поэтому повреждение (полный отказ) какого-либо элемента ВСП не означает отказа пути в целом [2, 3].

Основными элементами ВСП являются рельсы, промежуточные и стыковые скрепления, подрельсовое основание (шпалы, переводные и мостовые брусья) и балласт. В настоящее время в качестве подрельсового основания на путях применяют деревянные и железобетонные шпалы, а на стрелочных переводах – брусья. Деревянные шпалы и брусья изготавливают трех типоразмеров из древесины хвойных пород 1, 2 и 3-го сортов. Применяемые шпалы представляют собой цельный брус длиной 2,75 м с поперечным сечением, которое соответствует типу. Изготавливают деревянные шпалы и переводные брусья в ОАО «Борисовский шпалопропиточный завод» из лесоматериалов (пиловочное бревно) длиной не менее 5,50 м.

С целью целесообразности использования остатков пиловочных бревен после нарезки переводных брусьев, размер которых от 3,0 до 5,50 м с шагом 0,25 м, возможно изготавливать составные шпалы. Эти шпалы возможно укладывать на малодетальных станционных путях и путях необщего пользования, где движение поездов реализуется с низкими скоростями и требования к содержанию путей не такие строгие, как к главным либо приемоотправочным.

Конструкционным решением подобных шпал может стать продольное сращивание трех элементов, соединенных между собой соединением «ласточкин хвост». Для исследования возможности применения составных деревянных шпал в пути необходимо определить напряжения от подвижного состава на балласт под шпалой σ_b и на основной площадке земляного полотна в зависимости от толщины балластной призмы σ_h , сравнить σ_b и σ_h с допускаемыми значениями, а также проверить надежность соединения на прочность против распора [4].

Под воздействием подвижного состава в пути возникают напряжения, которые постепенно передаются от рельсов на основную площадку земляного полотна (рисунок 1). Величины этих напряжений отражают надежность и долговечность всей конструкции [5].

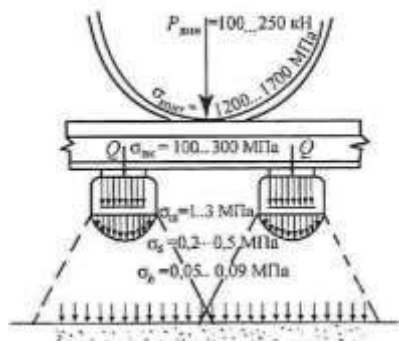


Рисунок 1 – Схема передачи вертикальной нагрузки от колеса на ВСП

На основании значений сил Q , полученных при расчете, вычисляются напряжения в шпалах и балластном слое по формулам:

$$\sigma_{ш} = \frac{Q}{\omega}, \quad (1)$$

$$\sigma_b = \frac{Q}{\frac{1}{2} \alpha ab}, \quad (2)$$

где α – коэффициент изгиба шпалы; a – длина шпалы, м; b – ширина шпалы, м; ω – площадь рельсовой подкладки, м².

Расчет напряжений на основной площадке земляного полотна производится в соответствии с формулой

$$\sigma_h = \sigma'_h + \sigma'_{hc} + \sigma''_{hc}, \quad (3)$$

где σ'_h , σ_{hc} , σ_{hc} – напряжения на расчетной шпале, на соседней шпале справа и на соседней шпале слева соответственно, МПа.

Так как основным предполагаемым объектом эксплуатации составных деревянных шпал являются малодейательные станционные пути и пути необщего пользования, расчеты пути на прочность выполнены для маневровых локомотивов ЧМЭ-3, ТЭМ-1, ТГМ-3 со скоростями движения до 25 км/ч для рельсов типа Р65 и Р50 на щебеночном и песчано-гравийном балласте с эпохой шпал 1840 и 1600 шт/км. На рисунке 1 приведены результаты зависимости Q от воздействия локомотива ЧМЭ-3 со скоростями от 5 до 25 км/ч.

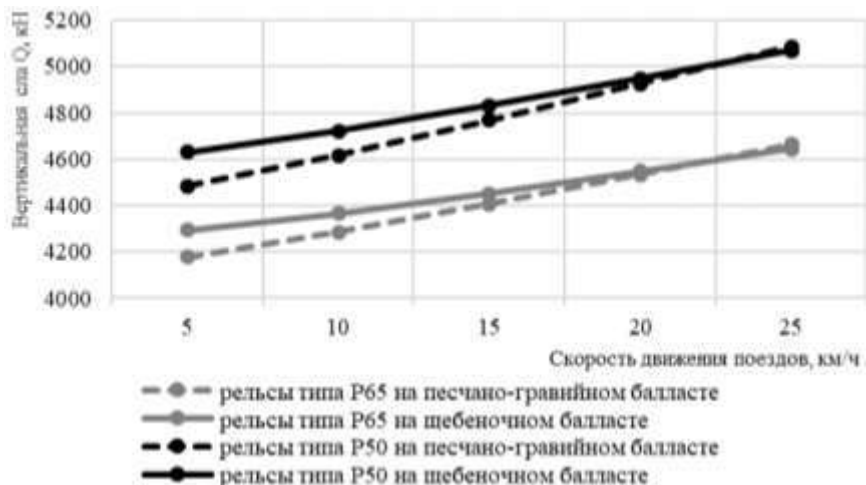


Рисунок 1 – Результаты зависимости Q от воздействия локомотива ЧМЭ-3

При сравнении аналогичных зависимостей от локомотивов ЧМЭ-3, ТЭМ-1, ТГМ-3 было определено, что локомотивом, оказывающим наилучшее влияние на путь, является ЧМЭ-3, поэтому на его примере выполнялись все дальнейшие исследования.

В зависимости от нагрузки на шпалу проверяется надежность соединения «ласточкин хвост» на прочность, которая обусловлена не превышением допускаемых напряжений на растяжение, а геометрическими размерами элементов соединения и проверкой соединения с выбранными параметрами на прочность от распора.

Надежность сопротивления на растяжение в соединении определяется по соответствию

$$\sigma_{t,0,d} = N_d / A_{\text{net}} \leq f_{t,0,d} = f_{t,0,k} (k_{\text{sys}} k_h k_{\text{mod}} / \gamma_m), \quad (4)$$

где N_d – боковая сила, действующая на шпалу от подвижного состава, кН; A_{net} – площадь поперечного сечения шпалы, м²; k_{sys} , k_h , k_{mod} , γ_m – коэффициенты, зависящие от качества древесины, класса эксплуатации, нагрузок, применения конструкции и т. п.

Надежность прочности от распора определяется по соответствию

$$\sigma_{m,d} = M_d / W_d \leq f_{m,d} = f_{m,k} (k_{\text{sys}} k_h k_{\text{mod}} / \gamma_m), \quad (5)$$

где M_d – крутящий момент в соединении по нагрузке от подвижного состава, м^3 ; W_d – момент сопротивления, $\text{кН}\cdot\text{м}$.

Результаты теоретических исследований надежности составных деревянных шпал сведены в таблицу 1.

Таблица 1 – Результаты теоретических исследований проверки прочности соединений для составных деревянных шпал 1-го сорта

Боковая сила N_d , кН	Шпалы I типа			Шпалы II типа			Шпалы III типа		
	Изгибающий момент в соединении, $\text{кН}\cdot\text{м}$	Момент сопротивления, м^3	Обеспечение надежности	Изгибающий момент в соединении, $\text{кН}\cdot\text{м}$	Момент сопротивления, м^3	Обеспечение надежности	Изгибающий момент в соединении, $\text{кН}\cdot\text{м}$	Момент сопротивления, м^3	Обеспечение надежности
100	21,587	17,18	Нет	38,226	18,49	Нет	54,192	19,45	Нет
95	20,508	17,18	Нет	36,315	18,49	Нет	38,736	18,49	Нет
90	19,429	17,18	Нет	27,046	17,77	Нет	36,697	18,49	Нет
85	18,349	17,18	Нет	25,543	17,77	Нет	34,659	18,49	Нет
80	14,222	16,7	Да	24,041	17,77	Нет	25,643	17,77	Нет
75	13,333	16,7	Да	18,214	17,18	Нет	24,041	17,77	Нет
70	12,444	16,7	Да	17	17,18	Да	18,133	17,18	Нет
65	9,6473	16,28	Да	15,786	17,18	Да	16,838	17,18	Да
60	8,9052	16,28	Да	12	16,7	Да	15,543	17,18	Да
55	8,1631	16,28	Да	11	16,7	Да	11,733	16,7	Да
50	6,2607	15,93	Да	10	16,7	Да	10,667	16,7	Да
45	5,6346	15,93	Да	7,5137	16,28	Да	9,6	16,7	Да
40	5,0086	15,93	Да	6,6789	16,28	Да	7,1241	16,28	Да
35	4,3825	15,93	Да	5,844	16,28	Да	6,2336	16,28	Да
30	3,1959	15,61	Да	4,226	15,93	Да	5,3431	16,28	Да
25	2,6633	15,61	Да	3,5216	15,93	Да	3,7564	15,93	Да
20	2,1306	15,61	Да	2,8173	15,93	Да	3,0051	15,93	Да

Анализируя результаты, приведенные в таблице 1, можно сделать выводы, что для всех типов шпал возможно определить условия, при которых можно эксплуатировать составные деревянные шпалы, состоящие из трех элементов, соединенных системой «ласточкин хвост». Так, например, при действующей силе 65 кН и менее конструкционную схему возможно разработать для I, II и III типов шпал, 70 кН – I и II типов и 80 кН – I типа.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Лысюк, В. С. Прочный и надежный железнодорожный путь / В. С. Лысюк, В. Н. Сазонов, Л. В. Башкатова. – М. : Академкнига, 2003. – 589 с.
- 2 Расчеты и проектирование железнодорожного пути : учеб. пособие для студентов вузов ж.-д. трансп./ В. В. Виноградов [и др.] ; под. ред. В. В. Виноградова и А. М. Никонова. – М. : Маршрут, 2003. – 486 с.

3 **Волков, С. Д.** Проблемы прочности и механика разрушения / С. Д. Волков // Проблемы прочности. – 1978. – № 7. – С. 3–10.

4 **Ашпиз, Е. С.** Подход к расчету показателей надежности элементов пути / Е. С. Ашпиз // Мир транспорта. – 2011. – № 5. – С. 33–41.

5 **Карпущенко, Н. И.** Оценка состояния пути в кривых по динамическим показателям / Н. И. Карпущенко, Д. В. Величко, А. М. Абрамовский // Вестник СГУПС. – 2010. – № 22. – С. 43–48.

Получено 01.06.2023

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 28. Гомель, 2023

УДК 625.11

В. Г. ГРЕБЕНЬ (С-31), В. В. КОВАЛЬ (С-41)

Научный руководитель – канд. техн. наук *Т. А. ДУБРОВСКАЯ*

ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К СКОРОСТНЫМ ЖЕЛЕЗНЫМ ДОРОГАМ

Проблема повышения технической скорости движения поездов является важной задачей, стоящей перед Белорусской железной дорогой. Реконструктивные мероприятия по повышению скоростей движения на железной дороге должны проектироваться так, чтобы были гарантированы безопасность и бесперебойность движения поездов, сократилось время нахождения пассажиров в пути при обеспечении потребных размеров перевозок и наименьших строительно-эксплуатационных затратах.

В настоящее время скоростные железные дороги обеспечивают не только высокую скорость передвижения, но и высокий уровень надежности и безопасности, комфорта, экономичности. Новые поезда, построенные на основе инновационных технологий, достигают скорости 300–350 км/ч, благополучно соперничают со всеми типами транспорта.

Высокоскоростной наземный транспорт в современном представлении – это железнодорожный транспорт, гарантирующий движение поездов со скоростью более 200 км/ч. Его движение осуществляется либо колесным подвижным составом по рельсовому пути, либо подвижным составом на магнитной подушке.

Проблема повышения технической скорости движения поездов является важной задачей, стоящей перед Белорусской железной дорогой. Реконструктивные мероприятия по повышению скоростей движения на железной дороге должны проектироваться так, чтобы были гарантированы безопасность и бесперебойность движения поездов, сократилось время нахождения

пассажиров в пути при обеспечении потребных размеров перевозок и наименьших строительного-эксплуатационных затратах.

Для обеспечения скоростного движения поездов на существующих железных дорогах должно быть выполнено усиление продольного профиля и плана пути, земляного полотна, верхнего строения пути, искусственных сооружений и других устройств.

Для введения скоростного движения поездов должны быть устранены все дефекты и деформации земляного полотна: пучины более 10 мм, просадки пути, превышающие 18 мм, выплески, выпучивание откосов, оседание обочин, трещины в грунтах. Все противодеформационные сооружения подвергаются освидетельствованию, ремонтируются, восстанавливаются или заменяются в соответствии с проектом. Если необходимость в этих сооружениях отпадает, то их консервируют по специальным проектам.

При усилении земляного полотна выполняют следующие работы: поперечные профили земляного полотна приводят в соответствие с требованиями по общей и местной устойчивости и размещению балластного слоя с сохранением обочин шириной не менее 0,5 м; обеспечивают круглогодичный гарантированный отвод поверхностных и грунтовых вод от железнодорожного пути; создают защитные слои, гарантирующие требуемую несущую способность основной площадки во все сезоны года; удаляют с поверхности земляного полотна накопившиеся засорители, препятствующие быстрому стеканию атмосферных осадков и стоку весеннего снеготаяния.

При повышении скоростей движения поездов верхнее строение пути должно соответствовать всем требованиям для реализации на нем высоких скоростей.

На скоростных участках укладываются новые рельсы типа Р65, I группы, I-го класса, термоупрочненные, сваренные электроконтактным способом из 25-метровых одиночных рельсов без болтовых отверстий в плети длиной до 800 м, которые на месте свариваются без уравнильных пролетов в плети бесстыкового пути на протяжении блок-участка или перегона, оборудованного тональной автоблокировкой.

На участках скоростного движения пассажирских поездов применяют железобетонные шпалы. Промежуточные рельсовые скрепления должны быть с упругими клеммами (допускаются до организации их серийного производства применение скреплений типа КБ с жесткими клеммами).

Железобетонные шпалы укладывают на слой щебня фракций 25–60 мм, марки И-20 по ГОСТ 7392–85, толщиной не менее 40 см. Подушка под щебнем толщиной не менее 15 см состоит из песчано-гравийной смеси или щебня фракций 5–25 мм. Вместо подушки может быть уложен защитный слой из полимерных материалов. Плечо балластной призмы составляет не менее 45 см, крутизна откосов 1:1,5.

Стрелочные переводы на главных путях требуется заменить на скоростные с непрерывной поверхностью катания и увеличить прямые вставки между ними до 25 м, а в трудных условиях – до 12,5 м, провести реконструкцию электрической централизации стрелок и сигналов, так как скоростные переводы имеют подвижные сердечники крестовины, требующие дополнительных электроприводов. Стрелочные переводы укладывают типа Р65, марки крестовины не круче 1/11 с гибкими остряками и крестовиной с непрерывной поверхностью катания. Остряки, рамные рельсы, усовики и подвижные сердечники должны быть термоупрочненными.

Применение полимерных материалов на электрифицированных железных дорогах во многих случаях позволяет найти совершенно новые простые пути для решения сложных технических задач, связанных с повышением скоростей движения поездов, надежности работы устройств, безопасности работ на контактной сети под напряжением, снижением стоимости изготовления конструкций, монтажа и эксплуатации, экономией дефицитных цветных металлов, продлением срока службы и улучшением внешнего вида конструкций контактной сети. Использование их объясняется стремлением к усовершенствованию пути, что стало возможным благодаря наличию у этих материалов ряда ценных свойств. Хорошие электро- и гидроизоляционные способности, химическая устойчивость, достаточная усталостная прочность при многократных нагружениях, высокая износостойкость, незначительное водопоглощение и амортизационные свойства полимерных материалов открыли возможность при их применении улучшить те или иные технические и экономические характеристики устройства пути.

Применение полимерных материалов, начатое в некоторых странах несколько десятилетий назад, для отдельных деталей рельсовых скреплений привело к расширению полигона их использования в верхнем строении пути и железнодорожных сооружениях. Постоянное совершенствование конструкций пути и создание новых полимерных материалов вызвали интенсивные исследования и экспериментирование в области дальнейшего увеличения их применения. Благодаря этому в последние годы разные полимерные материалы широко применяют для электроизоляционных и амортизационных деталей, материалов и клеев в конструкциях промежуточных рельсовых скреплений, изолирующих рельсовых стыков, стрелочных переводов как в строительстве новых железных дорог, так и при ремонте верхнего строения пути. Увеличение выпуска и создание промышленностью новых типов полимерных материалов, открывающих новые возможности, привели к еще большему расширению их использования. В последние годы предпринимаются попытки повышения с помощью полимерных материалов прочности и долговечности щебеночной призмы железнодорожного полотна, создания шпал на основе синтетических материалов и повышения с помощью полимерных материалов несущей способности грунтов земляного полотна.

Выбор технического решения по повышению скоростей движения поездов в любом случае является технико-экономической задачей высокого уровня сложности. Возможны как отдельные реконструктивные мероприятия, так и их различные сочетания. Решение зависит от рассматриваемых факторов в каждом конкретном случае.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Ковтун, П. В. Анализ основных технических решений, направленных на повышение скоростей движения поездов в Республике Беларусь / П. В. Ковтун, Т. А. Дубровская, А. И. Стрижак // Вестник Сибирского государственного университета путей сообщения. – 2022. – № 2 (61). – С. 16–23. – DOI : 10.52170/1815-9265_2022_61_16.

Получено 03.05.2023

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 28. Гомель, 2023

УДК 811.111

В. С. ГРЕБЕНЬКОВ (ГТ-31)

Научный руководитель – ст. преп. *О. Н. ФИЛИМОНЧИК*

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ПРИНЦИП ПЕРЕДАЧИ ЛЕКСИЧЕСКОЙ И ГРАММАТИЧЕСКОЙ МОДАЛЬНОСТИ ПРИ ПЕРЕВОДЕ ТЕКСТОВ ТАМОЖЕННОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

Представлены теоретические основы модальности в английском языке и средства ее выражения; рассмотрена лексическая и грамматическая передача модальности при переводе.

Модальные глаголы в английском языке представляют собой небольшую группу специальных глаголов. Они отличаются от обычных глаголов тем, что не могут выражать конкретные действия или состояния, а лишь отражают определенное отношение говорящего к этим действиям: оценку, возможность, необходимость, предположение, разрешение, а вот понятие «модальность» – очень разнопланово.

Модальность является той категорией, перевод которой чреват множеством ошибок и неточностей при переводе текстов, связанных с таможенным делом, поэтому важно обеспечить точность и надежность перевода, так как ошибки или неточности могут иметь серьезные последствия (задержка поставки товаров, штрафы или потеря доверия клиентов).

Модальность выражает отношение говорящего к характеру связи между содержанием высказывания и объективной реальностью с точки зрения дей-

ствительности и недействительности. Модальность действительности – содержание излагается с точки зрения говорящего, соответствует объективной действительности: субъект воспринимает сообщаемое как реальный и достоверный факт действительности. Модальность недействительности – содержание сообщаемого не соответствует объективной реальности, субъект воспринимает сообщаемое как не реальное, т. е. как возможное, желательное, гипотетическое, сомнительное и т. д. [1].

В английском языке существуют грамматические и лексические средства выражения модальности.

Грамматическими средствами являются такие модальные глаголы, как *must, should, ought, will/would, can/could, may/might, need*. В то же время эти глаголы ослабляют свое первоначальное значение желательности, долженствования, необходимости и передают лишь отношение говорящего к содержанию предложения в целом. Модальные глаголы передают различные оттенки модальности – от предположения, граничащего с уверенностью, до предположения, в котором говорящий не уверен. Грамматическая модальность широко представлена в текстах таможенной направленности, например: *Customs administrations **can** no longer interact a physical manner with 100% of cross-border flows; This trend **must** be included in any strategic assessment of the role of Customs if the economy of the exporting nation is not to be adversely effected.*

По своей роли в предложении модальные глаголы являются служебными глаголами. Они обозначают возможность, способность, вероятность или необходимость действия, выраженного смысловым глаголом. Поскольку они выражают только модальное отношение, а не действие, они никогда не используются как самостоятельный член предложения. Модальные глаголы всегда сочетаются только с инфинитивом, образуя с ним сочетания, которые в предложении являются сложным модальным сказуемым.

Лексическими средствами являются модальные слова типа *perhaps, may be, probably, possibly, etc.* Их синтаксическая функция – вводный член предложения. Существует версия, что эти слова являются наречиями, втянутыми в область модальных слов, не переставая быть наречиями. По другой версии, такие слова, как *perhaps, may be, probably, possibly* следует отнести к модальным, например: *Sometimes the pursuit of achieving a balance between intervention and facilitation has been seen as a “zero-sum” game where an increase in one would **necessarily** imply a decrease in the other.* Лексическая модальность не так часто представлена в таможенных текстах, как грамматическая, что обусловлено спецификой деятельности.

Модальность в переводе может быть передана теми же средствами, какими она выражена в оригинале, или другими средствами, а может вообще не найти формального выражения. Но это не означает, что она не выражена. Она может быть передана и без специального модального «указателя». Дру-

гими словами, в этом предложении модальность не эксплицитная (явно выраженная), а имплицитная (подразумеваемая).

Особенно трудно переводить модальные глаголы, используемые в функциях имплицитного (подразумеваемого) порядка. Здесь один контекст мало что дает, нужно руководствоваться еще и предметной обстановкой или речевой ситуацией. Функциональный принцип перевода может диктовать замену модального средства даже при наличии аналогичных средств выражения в обоих языках. Такая замена часто оказывается неизбежной, когда в подлиннике сталкиваются два модальных глагола, близких по функции и значению. *Can* и *may*, *must* и *ought* отличаются друг от друга оттенками значения и нередко не дифференцируются в переводе, когда встречаются порознь. Однако их сочетание, а тем более противопоставление делает такую дифференциацию абсолютно необходимой.

Наименее сложными являются случаи, в которых модальность передается одними и теми же средствами: склонениями, модальными глаголами, модальными словами [5], но могут возникать сложности, как, например, с модальным глаголом *must*, который выражает и долженствование (*Procedures must be kept under review and adjusted*), и предположение (*Consequently, all three must be developed, or at least be clear and under consideration at the start of a large scale organizational development process*). Здесь в полной мере проявляется полифункциональность модальных глаголов и только контекст позволяет решить задачу с выбором перевода верно.

Говоря о модальности, также следует иметь в виду, что существуют две разновидности модальности: объективная и субъективная.

Объективная модальность является обязательным признаком любого высказывания и образует предикативную единицу (предложение) и выражает отношение высказывания к действительности в терминах реальности/ирреальности. Эта функция объективной модальности грамматикализована и представлена противопоставлением форм синтаксического индикативного настроения формам ирреального синтаксического настроения (сослагательного, условного, побудительного, срочного и обязательного) [3]. Модальные глаголы *must*, *should-ought*, *will-would*, *can-could*, *may-might*, *need can* выражают различные оттенки предположения. Модальные глаголы выражают объективную реальность, а вводные слова выражают субъективную реальность. Можно предположить, что глаголы *can* и *may* специализируются на передаче возможных, предполагаемых действий, в то время как глаголы *must*, *should*, *might*, в дополнение к значению *ought*, также передают предполагаемые, вероятные действия, тем самым тесно связываясь со значением таких вводных слов, как *perhaps*, *possibly*, *probably*, *certainly*.

Когда модальные слова и вводные слова используются одновременно, в таких случаях мы имеем дело с синонимичными конструкциями [2], например: *Procedures must be kept under review and adjusted, if necessary, to meet*

evolving demands. Модальные слова используются в качестве модификаторов речевого акта. Они непосредственно способствуют реализации логико-семантических элементов истинности и ложности.

Субъективная модальность, т. е. отношение говорящего к тому, что сообщается, не является обязательным признаком высказывания. Она образует второй модальный слой в предложении и иногда называется вторичной модальностью. Ее семантический объем гораздо шире семантического объема объективной модальности [1] и здесь важно помнить о правильном контексте и использовании этих глаголов. Кроме того, в текстах таможенной направленности широко представлено такое явление, как «скрытая модальность» – это использование определенных глаголов, которые не являются модальными, но имеют похожее значение и используются для выражения совета, предположения, возможности и т. д.

Здесь важно учесть еще тот факт, что сама форма документа и специфика работы в сфере таможенного дела по своей сути изначально модальна. Информация, представленная в документах (инструкциях, положениях, руководствах, пр.), уже предполагает и имеет заложенную внутри определенную степень модальности.

Подводя итог, следует отметить, что для успешной передачи модальности при переводе таможенных текстов необходимо учитывать контекст, цели коммуникации и особенности языка перевода и исходного языка. Важно использовать специализированную терминологию и обращаться к профессиональным глоссариям и словарям. При переводе таможенных текстов необходимо учитывать правила и нормы, регулирующие таможенную деятельность в разных странах. Это могут быть правила и процедуры импорта и экспорта товаров, требования к документации, таможенные пошлины и налоги, многие другие аспекты. Следует помнить, что некоторые выражения и термины могут иметь разное значение или использоваться по-разному в разных культурах. При переводе текстов, связанных с таможенным делом, необходимо учитывать эти различия и адаптировать перевод к соответствующей культуре.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Гордон, Е. М. Грамматика английского языка / Е. М. Гордон, И. П. Крылова. – М. : Высш. шк., 1974. – 336 с.
- 2 Смирницкий А. И. Синтаксис английского языка / А. И. Смирницкий. – М. : Изд-во литературы на иностранных языках, 1957. – 284 с.
- 3 Романова, С. П. Пособие по переводу с английского на русский / С. П. Романова, А. Л. Коралова. – 5-е изд. – М. : КДУ, 2011. – 176 с.
- 4 Смирницкий, А. И. Морфология английского языка / А. И. Смирницкий. – М. : Изд-во литературы на иностранных языках, 1959. – 440 с.
- 5 Калянова Л. М. Средства выражения модальности в английском языке / Л. М. Калянова // Евразийский Союз Ученых. – 2015. – № 7 (16). – С. 37–38.

Получено 01.06.2023

УДК 656.22.073

А. А. ГРИГОРОВИЧ (УД-41)

Научный руководитель – канд. техн. наук *В. Г. КУЗНЕЦОВ*

РЕАЛИЗАЦИЯ ПОЛИГОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПОЕЗДНОЙ РАБОТЫ НА НАПРАВЛЕНИИ МОЛОДЕЧНО – ГОМЕЛЬ

Предлагается использовать способ организации полигонных технологий при разработке единой технологии перевозочного процесса (ЕТПП) на основных транспортных коридорах, являющихся частью инфраструктуры железной дороги. Предложения по применению полигонных технологий базируются на оценке реальных вагонопотоков, возможности согласовать технологии работы технических станций направлений и взаимодействующих комплексов: вагонного, локомотивного, грузового и т. п.

Для Белорусской железной дороги с учетом географического положения Республики Беларусь и организации перевозок по общеевропейским транспортным коридорам № 2 и № 9 одной из приоритетных задач является повышение эффективности пропуска транзитного вагонопотока и увеличении пропускной способности инфраструктуры [1].

Развитие на Белорусской железной дороге ЕТПП осуществляется на основе оптимизации технологических процессов, повышения эффективности использования тягового подвижного состава, совершенствования системы технического обслуживания вагонов и другими мерами. Одним из условий эффективной реализации международных перевозок является организация конкурентоспособных поездных услуг на общеевропейском транспортном коридоре № 9 (по территории РБ Терюха – Гомель – Витебск – Езерище, протяженность 490 км) и общеевропейском транспортном коридоре № 9В (по территории РБ Терюха – Гомель – Минск – Гудогай, протяженность 497 км).

Организация движения поездов на транспортном коридоре включает совокупность методов и способов формирования грузовых поездов на технических станциях в соответствии с планом формирования (ПФ) и их пропуска по железнодорожным участкам в соответствии с графиком движения поездов (ГДП), скоординированной работы диспетчерского аппарата по планированию поездной работы, тяговому обеспечению, предоставлению технологических «окон» и других процессов, которые можно объединить в полигонную технологию ЕТПП.

Для реализации полигонной технологии поездной работы необходимо выполнить декомпозицию железной дороги на расчетные полигоны инфра-

структуры (железнодорожные направления) путем включения в них участков инфраструктуры с учетом возможности организации комплексной технологии пропуска поездопотока, включающей план формирования поездов, график движения поездов, систему эксплуатации поездных локомотивов, систему технического и коммерческого осмотра и т. п. [2].

В качестве одного из объектов реализации полигонных технологий рассмотрено направление Молодечно – Гомель, которое входит в общеевропейский транспортный коридор № 9В и включает пять технических станций – Молодечно, Минск-Сортировочный, Осиповичи-1, Жлобин и Гомель. На данном направлении следуют сложные по структуре и направлениям следования транспортные потоки из Бреста на Оршу, Витебска на Гомель, Барбаров и др. В структуре транспортного потока – контейнерные перевозки, массовые перевозки грузов наливом или в сжиженном состоянии в цистернах (контейнерах-цистернах), перевозки угля и пиломатериалов и других грузов.

Полигонная технология является важной частью ЕТПП и представляет собой комплексную систему оперативного управления поездной работой, технического и технологического обеспечения перевозок на объектах полигона управления большой протяженности. При разработке полигонных технологий необходимо обеспечить требуемый уровень надежности эксплуатационной работы участков и технических станций как самостоятельных подсистем, так и их взаимодействие на основе оптимизации ПФ, ГДП, системы эксплуатации поездных локомотивов, систем технического и коммерческого осмотра состава поезда и иных процессов [3].

В рамках применения полигонных технологий поездной работы на железнодорожном направлении Молодечно – Гомель предлагается:

- изменить систему обслуживания поездов на технических станциях полигона, осуществляющих подготовку и осмотр вагонов в техническом и коммерческом отношениях;

- использовать комбинированный (линейный, полигонный) способ обращения локомотивов с основными депо, находящимися на железнодорожных станциях Осиповичи-1 и Барановичи-Центральные;

- структурировать нитки в ГДП для сквозных поездов по назначениям ПФ;

- развивать систему мониторинга технического состояния транспортных средств, которое обеспечит уровень безопасности движения поездов на полигоне;

- повысить уровень методов интеллектуального управления и контроля за работой полигона [4].

Схема реализации полигонных технологий представлена на рисунке 1.

На основе развития систем технического и коммерческого обслуживания вагонов на технических станциях, внедрения новых протоколов подготовки вагонов в ПТО и ПКО для надежного следования на маршруте по назначениям ПФ предлагается дифференцировать подход для организации движе-

ния на удлинённых гарантийных участках полигона. К техническому обслуживанию и коммерческому осмотру для следования на удлинённые гарантийные участки предъявляются все ускоренные грузовые и сквозные поезда, а также технологические, кольцевые и отправительские маршруты [3]. Гранзитные поезда, следующие через станцию без переработки, осматривают по типовым нормам, предусмотренным технологическим процессом.

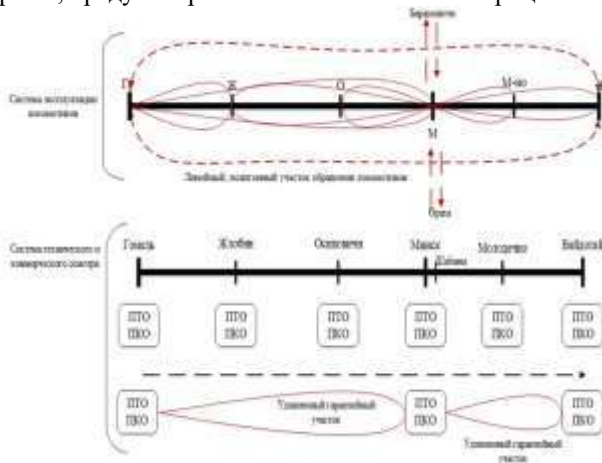


Рисунок 1 – Схема железнодорожного направления Молодечно – Гомель с указанием подсистем полигонных технологий

Для эффективного использования подвижного состава и оптимизации доставки грузов необходима достоверная информация о местоположении и техническом состоянии каждого вагона, времени погрузки-выгрузки, а также иным параметрам ЕТПП. В автоматизированных системах управления БЧ необходимо развивать цифровые технологии на базе геоинформационных данных в реальном масштабе времени и создать возможность для участников перевозочного процесса иметь собственную интеллектуальную систему, использовать актуальные данные ЕТПП для решения функциональных задач, автоматизации технологических процессов. К таким информационным технологиям можно отнести блок-чейн технологии, электронную перевозку, мультимодальный электронный документооборот и т. п. [5].

В системах оперативного управления в рамках центра управления перевозками (ЦУП) и центров управления местной работой (ЦУМР) с целью непрерывного отслеживания местоположения, мониторинга состояния вагонов и перевозимого в них груза, необходимо повышать уровень автоматизации функций оперативного планирования и регулирования поездной и грузовой работой.

В рамках ЕТПП обеспечиваются условия для оптимизации содержания грузовых вагонов за счет:

- автоматического контроля ресурса вагонов;
- оценки их дислокации и технического состояния;
- технического обслуживания грузовых вагонов по фактическому состоянию или по пробегу.

Операторы перевозок и железнодорожной инфраструктуры, логистические компании, грузоотправители и грузополучатели в рамках ЕТПП получают инструменты слежения за подвижным составом, позволяющие:

- контролировать исполнение поездообразования, ГДП, соблюдения срока доставки и перемещения вагонов на полигоне;
- устанавливать критические ситуации с использованием транспортных средств на объектах полигона;
- пономерное планирование грузовых операций с вагонами на максимальную глубину информации и предоставлять пользователям необходимые выходные решения;
- проводить подвязку поездных локомотивов на станциях оборота и основного депо с учетом структуры поездопотока и времени поездообразования на технических станциях;
- планировать прибытие вагонов на станции назначения и отправление после переработки, обслуживания, выполнения грузовых операций и т. п.

В целях обеспечения единого контроля и осуществления планирования движения поездов по направлению Молодечно – Гомель предполагается рассмотреть возможность создания единого района управления под руководством дорожного диспетчера. Такой подход позволит осуществить организацию перевозок по единой технологии и более эффективно решать задачи оптимизации между участками и техническими станциями.

Полигонные технологии управления перевозочным процессом позволяют создать единую техническую, технологическую, информационную среду на больших по протяженности участках инфраструктуры и решить комплексные задачи эксплуатационной работы БЧ, применить современные информационные технологии, реализованные в ЦУП и ЦУМР, совершенствовать перевозки на основе процессного подхода. Аппробация методов полигонной технологии на направлении Молодечно – Гомель показывает возможность ее реализации и эффективность за счет улучшения показателей ЕТПП.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Григорович, А. А.** Полигонная технология поездной работы в структуре единого технологического процесса перевозок / А. А. Григорович // Развитие логистики и управления цепями поставок : материалы III Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 25 нояб. 2022 г. – Минск : БНТУ, 2023. – 73 с.

2 **Зябиров, Х. Ш.** Эффективные технологии и современные методы управления на железнодорожном транспорте (теория, практика, перспективы) / Х. Ш. Зябиров, И. Н. Шапкин. – М. : Транспорт, 2018. – 504 с.

3 Управление эксплуатационной работой и качеством перевозок на железнодорожном транспорте : учеб. для вузов / П. С. Грунтов [и др.] ; под ред. П. С. Грунтова. – М. : Транспорт, 1994. – 543 с.

4 **Зобнин, В. Л.** Дальнейшее развитие полигонных технологий как инструмента повышения внутренней эффективности / В. Л. Зобнин // Бюллетень Объединенного ученого совета ОАО «РЖД». – 2017. – № 5–6. – С. 40–52.

5 О едином сетевом технологическом процессе грузовых перевозок : распоряжение ОАО «РЖД». – М. : Транспорт, 2012. – 120 с.

6 **Грунтов, П. С.** Эксплуатационная надежность станции / П. С. Грунтов. – М. : Транспорт, 1986. – 247 с.

Получено 05.06.2023

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 28. Гомель, 2023

УДК 004.056

Я. В. ГУРИНОВИЧ (ЗмТ-56)

Научный руководитель – канд. техн. наук *В. О. МАТУСЕВИЧ*

SNMP-ОПРОС УСТРОЙСТВ С ПОМОЩЬЮ PYTHON

Произведено исследование процесса мониторинга по протоколу SNMP, написана программа для получения различных данных от сетевых устройств с помощью Python.

Постоянный мониторинг локальной сети, который является основой любой корпоративной сети, необходим для полного бесперебойного функционирования. Контроль сетевых устройств – необходимая и важная часть мониторинга, которую нужно реализовывать при управлении сетью. Из-за важности этой функции ее часто отделяют от других функций систем управления и реализуют с помощью специальных средств. Такое разделение функций управления и контроля обычно используют для сетей малого и среднего размера, для которых установка интегрированной системы управления не имеет экономического смысла. Использование автономных инструментов управления помогает сетевому администратору выявлять проблемные области или отдельные проблемы на сетевых устройствах, и в этом случае он может вручную отключить или перенастроить их.

Задачи мониторинга решаются с помощью программно-аппаратных измерительных приборов, тестеров, сетевых анализаторов, интегрированных устройств мониторинга устройств связи, а также агентов систем управления. Также требуется более активное участие инженера-администратора и использование сложных инструментов, таких как экспертные системы, которые накапливают практический опыт многих сетевых специалистов.

В рамках автоматического управления возможно организовать централизованное управление, при котором результаты параметров мониторинга представляются центральному подразделению. В известном и довольно простом алгоритме управления технологическим процессом центральное

управление замыкается на блок управления, образуя централизованную систему управления. Если процесс протекает относительно медленно, либо контролируемый процесс сложен, и законы, подлежащие контролю, еще не сформулированы, или сложно автоматизировать учет всех определяющих факторов, контроль осуществляется с участием одного человека. При централизованном управлении без вмешательства человека дисплей для отображения информации теряет значение для оператора, а центральной функцией управления является генерация сигналов для блока управления.

Simple Network Management Protocol (SNMP) – это протокол прикладного уровня, который позволяет обмениваться данными между сетевыми устройствами. Является набором правил. Он определен Советом по архитектуре Интернета и является частью пакета TCP / IP. SNMP, управляется Internet Engineering Group (IETF).

Протокол позволяет системному администратору контролировать производительность сети и изменять конфигурацию подключенных устройств. SNMP используется в сетях любого размера: чем больше сеть, тем лучше раскрываются преимущества протокола. Это позволяет просматривать, отслеживать и управлять узлами через единый интерфейс с функциями пакетной команды и автоматическим уведомлением.

SNMP избавляет администратора от необходимости вводить команды вручную. Всего было разработано и реализовано три версии. Все они используются до сих пор, и наиболее распространенным стал второй – SNMPv2c.

Компоненты, составляющие архитектуру SNMP (рисунок 1), следующие:

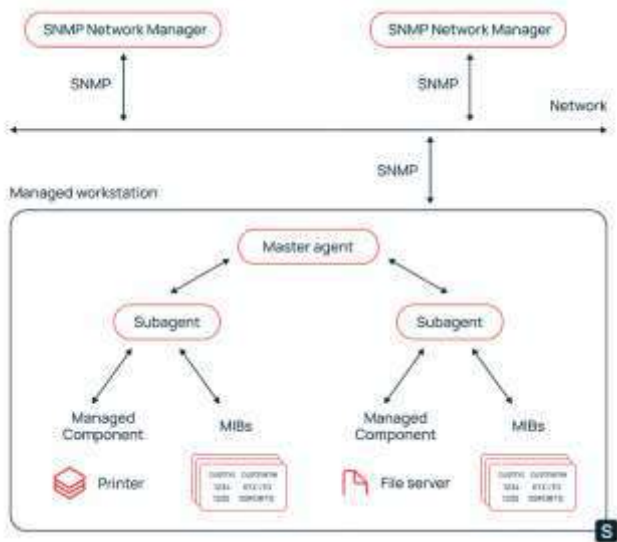


Рисунок 1 – Архитектура SNMP

- станция управления сетью, содержащая сетевой менеджер;
- агенты;
- основные агенты (Master agent);
- управляемые компоненты.

В настоящее время, когда программирование является одним из наиболее востребованных направлений в современном мире, в котором широко используются сетевые технологии, внедряются сети на основе намерений (ИБН) и виртуализация сетевых функций (NFV), протоколы RESTconf / NETconf, данные json, вводится язык моделирования и т. д. Чтобы соответствовать новым требованиям, сетевым инженерам необходимы новые компетенции, знания для программирования и автоматизации сетей в будущем.

Python – популярный язык программирования в различных областях, включая сетевую индустрию. Многие современные сетевые устройства поддерживают API и взаимодействуют с ними через Python. Существует множество сетевых библиотек Python: telnetlib, netmiko, paramiko и т. д.

Применение знаний и навыков программирования, особенно на Python, позволяет автоматизировать многие рутинные задачи по настройке и обслуживанию сети, которая может состоять как из «старых» (устаревших) устройств, так и из современных устройств, поддерживающих парадигму сетевой программируемости и открытые API [2].

У каждого есть рабочие задачи, которые несложно выполнить один раз. Однако по мере того, как они становятся постоянными и отнимают много времени, их необходимо автоматизировать.

Автоматизируя эти задачи, вы можете перестать тратить свое время на рутину. Это позволяет им сосредоточиться на действительно важных вещах, что значительно повышает эффективность их работы.

Листинг программы:

```
#!/usr/bin/env python
# -*- coding: utf-8 -*-
# Подключение модулей
import re # Модуль re предоставляет операции сопоставления
шаблонов регулярных выражений, аналогичные тем, которые встречаются
в языке Perl.
import json # Модуль JSON – это стандарт обмена данными. Он
позволяет легко сериализовать и десериализовать объекты.
from sys import argv # Функция argv модуля sys возвращает спи-
сок параметров командной строки, передаваемых скрипту Python.
from pysnmp.entity.rfc3413.oneliner import cmdgen
import logging # Модуль logging – пакет для логирования в
стандартной библиотеке Python
# Установка логов
logging.basicConfig(
    level=logging.DEBUG, filename='./log.txt',
    format='%(asctime)s %(name)s.%(funcName)s.%(lineno)s:
%(levelname)-8s [%s] %(message)s',
)
```

```

logger = logging.getLogger("./log.txt")
# Формат использования класса
class Device:
    def __init__(self, ipswitch, ro_community, oid_mt,
port=161):
        self.ip = ipswitch
        self.ro = ro_community
        self.oid = oid_mt
        self.port = port
        self.if_oids = ['ifAdminStatus', 'ifOperStatus', 'ifIn-
nOctets', 'ifOutOctets']
        self.types response = {'7': 'ifAdminStatus',
                                '8': 'ifOperStatus',
                                '10': 'ifInOctets',
                                '16': 'ifOutOctets'
                                }

        self.re part =
re.compile("(\\d\\.\\d\\.\\d\\.\\d\\.\\d\\.\\d\\.\\d\\.\\d\\.)(?P<part mt>.*?)$",
re.MULTILINE | re.DOTALL)
        self.part_mt_oid =
self.re_part.search(self.oid).group('part_mt')
        self.re mt =
re.compile(f'\\S+({self.part mt oid})\\. (?P<port>\\d{1,
2})\\. (?P<sign>\\d+)',
                                re.MULTILINE | re.DOTALL)
        self.re_if =
re.compile("\\S+\\:\\S+2\\.2\\.1\\. (?P<key>\\d+)\\. (?P<port>\\d{1,2})$",
re.MULTILINE | re.DOTALL)
        self.result = {}
        # Количество oid-ов определяется передаваемым параметром. if-
oids заданы списком, а в передаваемых параметрах будет один oid
строкой.
        def get_ifwalk(self) -> dict:
            """
            Получение ответов коммутатора на ifAdminStatus,
            ifOperStatus, ifInOctets, ifOutOctets и переданный медиатаип.
            :return: self.result: dict
            """
            oids_form = [(oid_if,) for oid_if in self.if_oids]
            oids_form.extend((self.oid,))

            try:
                cmdGen = cmdgen.CommandGenerator()
                errorIndication, errorStatus, errorIndex,
varBindTable = cmdGen.nextCmd(
                    cmdgen.CommunityData(self.ro, mpModel=1),
                    cmdgen.UdpTransportTarget((self.ip,
self.port)),
                    *oids_form)
                if errorIndication:
                    raise BaseException(f"errorIndication: {error-
Indication}")
                if errorStatus:
                    raise BaseException(f"errorStatus: "

```

```

    f"{errorStatus.prettyPrint(), errorIndex and varBindTable[-
1][int(errorIndex) - 1] or '?'}")
    # Таким образом, если сетевое устройство недоступно или отдало
некорректный ответ, мы логируем исключение.
    # Если нет ошибок в полученном ответе - записываем все пара-
метры в словарь. В varBindTable содержится ответ, который предстоит
распарсить.
    # И, т.к это список объектов специфического формата - обращение
к их обрабатываемому виду выглядит так:
        for varBindTableRow in varBindTable:
            for name, val in varBindTableRow:
                founds_mt_responce =
self.re_mt.search(name.prettyPrint())
                if founds_mt_responce is not None:
                    port =
founds_mt_responce.group("port")
                    self.result.setdefault('sign',
{})[port] = founds_mt_responce.group("sign")
                    self.result.setdefault('link',
{})[port] = val.prettyPrint()
                    found_if_responce =
self.re_if.search(name.prettyPrint())
                    if found_if_responce is not None:
                        port = found_if_responce.group('port')
                        type_response =
self.types_response.get(found_if_responce.group('key'))
                        if (type_response in ['ifAdminStatus',
'ifOperStatus']) and (val.prettyPrint() == '1'):
                            status = 'up' if val.prettyPrint()
== '1' else 'down'
self.result.setdefault(type_response, {})[port] = status
                            continue
                    self.result.setdefault(type_response,
{})[port] = val.prettyPrint()
                except BaseException as bex:
                    logger.error(bex)
                return self.result
    if __name__ == "__main__":
        name_script, ip, ro, oid = argv
        device = Device(ip, ro, oid)
        print(json.dumps(device.get_ifwalk()))

```

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Автоматизация рутинных задач с помощью Python: практическое руководство для начинающих : пер. с англ. – М. : ООО «ИД Вильямс», 2017. – 592 с.
- 2 Python для сетевых инженеров [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://pyneng.readthedocs.io/ru/latest/about.html/>. – Дата доступа : 24.05.2023.

Получено 25.05.2023

УДК 004.451.25

А. О. ГУРЩЕНКО, П. А. МАРСИКОВА (ГБ-21)
Научный руководитель – ст. преп. *Л. Г. СИДОРОВА*

УПРАВЛЕНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМИ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ РАЗВИТИЯ БИЗНЕСА

Рассматриваются самые распространенные подходы к управлению бизнес-процессами, а также особенности применения каждого из них.

Современное развитие экономики требует постоянного повышения эффективности управления бизнес-процессами (БП). Каждое предприятие стремится занять лидирующие позиции на конкурентном рынке, поэтому все они стремятся иметь свою собственную стратегию создания преимуществ над другими. Для того чтобы повысить конкурентоспособность предприятия, следует грамотно описать все происходящие на предприятии бизнес-процессы в соответствии с основной целью предприятия, постоянно внедрять новые технологии, совершенствовать выпускаемый товар и технологии его производства, использовать только высококачественные сырье и материалы, иметь в наличии квалифицированных сотрудников.

Многие авторы, такие как Журавлёва Е. П., Адинцова Н. П., Матушевская Е. А., рассматривают бизнес с точки зрения цифровизации и внедрения в него современных технологий. Все это, по их мнению, поможет уменьшить процент ошибок, оптимизировать системы управления основными технологическими процессами и сократить расходы предприятия.

Чтобы управлять, вы должны управлять процессами. Управление процессами позволяет сосредоточиться не на работе отдельных отделов, а на результатах организации в целом. Процессный подход меняет представление об организационной структуре. Главный элемент – это процесс. Согласно одному из принципов процессного подхода, организация состоит не из отделов, а из процессов [2].

Перед тем как выделить современные подходы к управлению бизнес-процессами, приведем определение бизнес-процесса. Так, бизнес-процесс представляет собой совокупность взаимосвязанных действий, которые направлены на производство товаров, оказание услуг или создание нематериальной ценности. Он формируется вместе с появлением необходимости покупателя, а также завершается удовлетворением спроса. В настоящее время существует множество подходов в менеджменте бизнес-процессов. Рассмотрим самые распространенные подходы [1].

Первый подход – это «теория ограничений». Суть данной теории заключается в том, что в любой момент времени на любую систему может действовать только одно ограничение, которое будет влиять на производительность системы. Получается, что независимо от того, насколько быстро будут работать звенья в цепочке системы, конечный продукт может быть получен только со скоростью производства «узкого места». Расширяя его, вы можете повысить производительность всей системы. Это означает концентрацию усилий только на одном узком месте, а не распределение их по всей системе. Но, несмотря ни на что, эта концентрация приводит к невероятным результатам уже через 1–3 месяца [2].

Следующий подход – «реинжиниринг бизнес-процессов», используется для улучшения существующих процессов. Этот метод состоит из 3 простых шагов:

- 1 Создание модели идеального применения бизнес-процесса (БП) в компании.

- 2 Поиск способов приближения существующего БП к идеальному шаблону.

- 3 Внедрение предложенных решений и оценка их эффективности

Реинжиниринг может помочь оптимизировать деятельность компании и улучшить финансовые показатели, даже если результаты не идеальны. Мозговой штурм можно использовать для поиска простых и эффективных идей при поиске путей оптимизации развития предприятия [3].

«Моделирование и симуляция бизнес-процессов» – этот метод выступает инструментом, который позволяет создать интерактивные модели, многократное осуществление действий в программе дает возможность приобрести статистические данные, которые помогают получить ответ на многие вопросы.

Симуляцию можно применять для того, чтобы найти узкое место в процессе, которое замедляет его работу, либо дать оценку числу ресурсов, требуемых с целью выполнения процесса. При использовании симуляции можно увидеть, какое количество людей за день вы сможете обслужить и как клиенты будут формировать очереди. Статистические данные, которые были получены в ходе симуляции, имеют все шансы быть базой с целью внедрения подхода «шесть сигм» [2].

– подход «шесть сигм» направлен на снижение ошибок при выполнении различного рода работ. Использование данной концепции позволяет не тратить рабочее время на исправление ошибок.

Основные принципы методологии «шесть сигм»:

- 1 Необходимо для развития предприятия стремиться к стабильности и предсказуемости БП.

- 2 Любой БП должен быть измеримым числовыми показателями.

- 3 Управление компанией должно основываться на достоверных данных и фактах.

4 Сотрудники всех иерархических уровней должны быть заинтересованы в повышении качества работы.

Подход «шесть сигм» гарантирует, что на миллион итераций приходится не более 3–4 дефектов. Работники организованы подобным способом, чтобы ошибки появлялись не чаще, чем в 0,000004 % времени. Этот предел применим как к ручным, так и к компьютеризированным операциям [3].

Подход «бережливого производства» направлен на сокращение всех видов потерь, под которыми понимают любые действия, использующие ресурсы предприятия, но не создающие товаров, а также ценностей для конечного потребителя. При использовании данного подхода следует разделить операции на полезные и бесполезные для клиента, а также уменьшить расходы как времени, так и ресурсов на вторую категорию операций.

Подход «точно в срок» ориентирован на синхронизацию потоков сырья, товаров и информации (рисунок 1). Такого рода подход обеспечивает то, что ресурсы прибывают в нужное место в нужное время и в нужном количестве. Эта стратегия позволяет сбалансировать нагрузку на систему и персонал и избежать периодов простоя и спешной работы. Такая практика требует навыков управления временем и гибкого управления производственными графиками [3].



Рисунок 1 – Организация процесса по технологии «точно в срок»

«5S» – это механизм бережного изготовления, который дает возможность осуществить рабочее пространство наиболее эффективным образом. Система состоит из 5 шагов (рисунок 2):

- 1 Выделить нужные и ненужные вещи.
- 2 Оптимизировать хранение вещей таким образом, чтобы было возможно их быстро найти.
- 3 Поддерживать место в порядке.
- 4 Нормализовать рабочие процессы.
- 5 Обеспечить правильное выполнение процессов и операций [2].

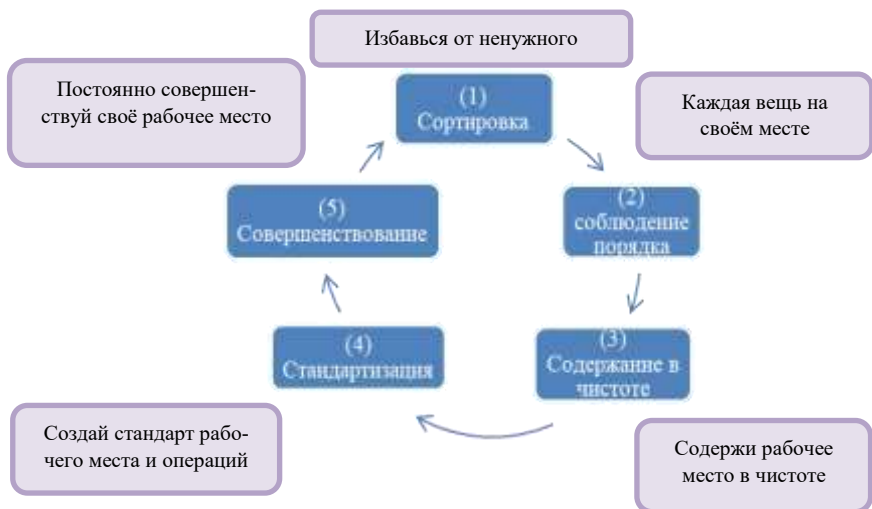


Рисунок 2 – 5С-технология создания эффективного рабочего места

Составление плана согласно методу «канбан» гарантирует прозрачность процесса и передачу результата на следующий этап. Сотрудники, работающие в системе, приобретают всю требуемую информацию, а также имеют возможность координировать действия своей команды.

Основным инструментом данного подхода считается канбан-доска. Именно она может помочь визуализировать перечень задач, а также осуществлять контроль за их выполнением. Этот способ удобен тем, что позволяет работать с сотрудниками на расстоянии, в режиме онлайн.

Доска разделена на несколько столбцов, которые отображают все без исключения этапы выполнения плана. На доске можно ставить цели, задачи, передвигать карточки по столбцам и оставлять комментарии (рисунок 3).

Подход SCRUM используется, если нужна гибкость, скорость в разработке или осуществлении проектов и процессов. Поход направлен:

- на непрерывную связь с покупателем, для которого делается продукт;
- контроль качества.
- выполнение наиболее важных составляющих в кратчайшие сроки.

При этом циклы организованы таким образом, что в конце каждый покупатель получает рабочую часть продукта, которую он может оценить.

Одной из особенностей подхода является возможность включения многочисленных изменений в сам процесс. Современные подходы к управлению бизнес-процессами в значительной степени используют принципы SCRUM [2].

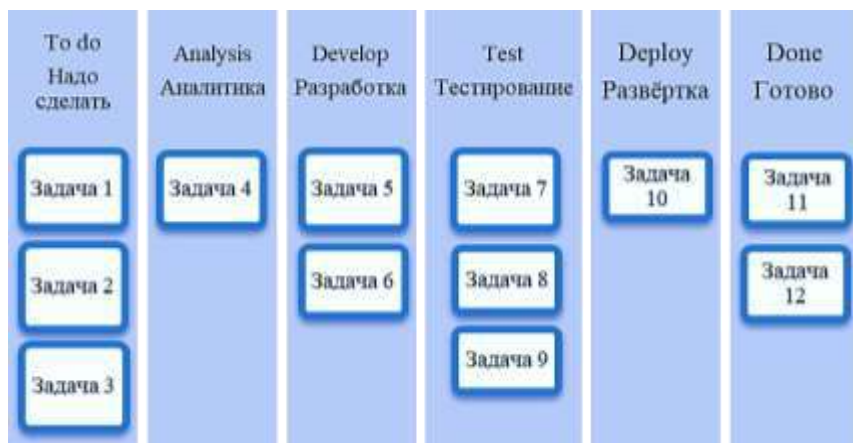


Рисунок 3 – Канбан-доска

«Кайдзен (Kaizen)» – это подход, направленный:

- на постоянное совершенствование производственных процессов, управления, вспомогательных бизнес-процессов и всей жизни в целом.

- улучшение деятельности всех сотрудников вне зависимости от занимаемой должности. Для достижения этой цели основное внимание уделяется использованию инструментов стандартизации и устранению технологических потерь. Особенность данного подхода заключается в использовании уже имеющихся ресурсов.

Применение вышеперечисленных подходов к управлению бизнес-процессами способствует повышению эффективности и конкурентоспособности предприятия. Чем больше предприятие, тем важнее управлять бизнес-процессами. При росте предприятия бизнес-процесс поможет автоматизировать многие процессы и выстроить коммуникацию с клиентом. На больших предприятиях, где работают больше тысячи человек, просто необходимо управлять бизнес-процессами, иначе проблем с каждым разом будет становиться все больше и больше и в конечном итоге работа предприятия может остановиться.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Подходы к управлению бизнес-процессами [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://synergy.ru/>. – Дата доступа : 15.04.2023.

2 Современные подходы к оптимизации бизнес-процессов предприятия [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.evkova.org/>. – Дата доступа : 10.04.2023.

3 Подходы к управлению бизнес-процессами [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://deep-vision.one/>. – Дата доступа : 12.04.2023.

Получено 01.06.2023

УДК 330.4

А. О. ГУРЩЕНКО, Е. А. ХРАПУНОВА, П. А. МАРСИКОВА (ГБ-21)
Научный руководитель – канд. экон. наук *О. А. ХОДОСКИНА*

ЭКОНОМЕТРИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАК ИНСТРУМЕНТ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ОКАЗАНИЯ ОНЛАЙН-УСЛУГ

Рассматривается оказание онлайн-услуг с эконометрической точки зрения. Описываются инструменты, которые используются при эконометрической оценке. Обозначены проблемы и предложены возможные пути их решения.

При анализе оказания онлайн-услуг их эконометрическая оценка является очень актуальной. Ее практическому применению большое внимание уделено в работах зарубежного автора Хайяши Фумио. Отечественными авторами этот вопрос также не оставлялся без внимания. Данная тема привлекла внимание таких авторов как Ф. Картаев, Е. Лукаш, Д. Беляков, И. Елисеева, С. Кюрышева, П. В. Носко. В их трудах рассмотрены основные инструменты эконометрической оценки, факторы, а также концептуальная модель для проверки психологического восприятия мотивационных факторов онлайн-покупателей с использованием эконометрического моделирования.

С развитием технологий и распространением Интернета, все больше компаний переходят на онлайн-формат оказания услуг. Однако, как оценить эффективность такого подхода? В этом случае помощь может оказать эконометрика – наука, изучающая экономические явления с помощью математических методов.

Один из основных инструментов эконометрической оценки – регрессионный анализ. Он позволяет определить зависимость между исследуемыми переменными. В случае оценки онлайн-услуг такими переменными могут быть, например, количество пользователей, выручка от продаж, время ожидания ответа оператора и др.

Одним из факторов, влияющих на успешность онлайн-услуг, является скорость обработки запросов. Чем быстрее пользователь получит ответ на свой вопрос или решение своей проблемы, тем больше вероятность того, что он останется доволен услугой и будет использовать ее в будущем. Поэтому скорость ответа оператора – один из ключевых показателей эффективности онлайн-услуг.

Еще одним важным фактором является удобство использования сервиса. Чем проще и интуитивно понятнее интерфейс, тем больше людей будут готовы им пользоваться. Также важно, чтобы функционал был максимально полным и удовлетворял потребности пользователей.

При оценке онлайн-услуг также необходимо учитывать конкурентную среду. Если на рынке уже есть аналогичные сервисы, то компания должна предложить что-то уникальное и привлекательное для пользователей. В противном случае, вероятность того, что пользователь выберет именно этот сервис, будет невелика. Также следует учитывать финансовые показатели. Если выручка от продаж не покрывает затраты на создание и поддержку сервиса, то такой бизнес не будет жизнеспособным в долгосрочной перспективе.

Была разработана концептуальная модель для проверки психологического восприятия мотивационных факторов онлайн-покупателей с использованием эконометрического моделирования, и результаты подтвердили гипотезы.

Данные об изучаемых переменных и их распределение внутри возрастной группы были проведены в матрице согласно классификации влияния мотивационных факторов. Кроме того, информация анализировалась на тренд, тем самым получая полиномиальные уравнения эволюционного тренда влияния мотивационных факторов. В то время как уравнение тренда показало возрастающие значения в возрастной группе от 18 до 25 лет и достигло максимума в конце интервала, тренд в возрастной группе от 25 до 55 лет показал равномерный ход. Однако в возрастной группе старше 55 лет отмечена тенденция к снижению, которая показала, что чувствительность к мотивирующим факторам психологического профиля наиболее высока в этом возрастном диапазоне. В зависимости от возраста покупателя состав мотивации претерпевает существенные изменения, на что могут влиять психологические особенности пожилых людей и их личностная структура. Этот параметр может изменяться на протяжении жизни человека по мере приобретения им опыта и знаний, а также в связи с потребительскими предпочтениями, в ответ на управленческие стимулы и снижение потребительских потребностей.

Кроме того, не стоит забывать, что немалую роль может сыграть отсутствие достаточных средств из-за возможного выхода на пенсию. В такой ситуации размер пенсионных выплат зачастую намного ниже заработной платы, которую человек получал в течение активной трудовой жизни.

Чувствительность на уровне восприятия среднестатистических рыночных покупателей, как правило, однозначно реагирует на такие стимулы, как лояльность к бренду, глобализация потребительского поведения и моральное (эмоциональное) удовлетворение после покупки. В мотивационных моделях также существуют потребительские предпочтения, основанные на личном восприятии или выгодах (акциях, скидках, купонах), предлагаемых продавцом. Анализ максимального порога показывает, что поведение потребителей не является однородным и показывает значительные различия в марже по сравнению с общим поведением, что связано с восприятием покупательских рисков. Таким образом, доверие к продавцу и товару является

важнейшим «индикатором риска». Второй маркер – интересы покупателя по отношению к продавцу, а третий – утилитарная или гедонистическая мотивационная направленность. Состояние потока обычно наблюдается у подростков и взрослых. Кроме того, на молодых людей влияет как визуальная анимация, так и аудиоанимация, когда различные звуковые эффекты (или привлекательные слоганы) привлекают внимание к конкретным продуктам.

Старшая целевая группа также доминирует, когда речь идет об онлайн-покупках, но эта возрастная группа находится под сильным влиянием средств массовой информации (в основном реклама в телешоу). Чувства, которые испытали участники исследования, когда в последний раз покупали какие-либо товары в Интернете, указывали на квазипозитивное возникновение счастья, независимо от возрастной группы респондентов.

Удовлетворение потребностей клиентов, независимо от возраста, дает интернет-магазинам множество преимуществ, наиболее важным из которых является возврат на новые покупки. Увлечение электронной коммерцией возросло, охватив все возрастные группы респондентов, о чем свидетельствует увеличение частоты покупок в Интернете на человека.

Благодаря таким преимуществам, как экономия времени, доставка на дом и возможность возврата или обмена дефектных товаров, электронная коммерция достигла впечатляющего порога с точки зрения удовлетворенности клиентов по сравнению с другими формами торговли. Эта составляющая является очень важным фактором в онлайн-торговле, так как в ее основе лежит принцип: один довольный клиент приводит другого покупателя, а один недовольный клиент может отпугнуть негативным отзывом десятки потенциальных клиентов, что, несомненно, приведет к резкому падению в онлайн-продажах. Пожилые люди имеют более высокую поглощенную дозу, чем другие возрастные группы, когда речь идет о сложных рекомендациях. Однако электронная коммерция ярко выражена в среде молодежи, поскольку на них гораздо больше влияет рекламное стимулирование сбыта товаров и личная радость от того, что их обслуживают быстро и без особых усилий.

В целом, эконометрическая оценка онлайн-услуг является важным инструментом для определения эффективности и конкурентоспособности бизнеса. При этом необходимо учитывать множество факторов, влияющих на успех сервиса, таких как скорость ответа оператора, удобство использования, конкурентная среда и финансовые показатели.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Носко, П. В. Эконометрика для начинающих. Основные понятия, элементарные методы, границы применимости, интерпретация результатов / П. В. Носко. – М. : ИЭПП, 2000. –250 с.

2 **Картаев, Ф. С.** Эконометрика : учеб. пособие / Ф. С. Картаев, Е. Н. Лукаш. – М. : Проспект, 2016. – 128 с.

3 Эконометрика : учеб. для бакалавриата и магистратуры / И. И. Елисеева [и др.]; под ред. И. Елисеевой. – М. : Юрайт, 2012. – 453 с.

4 **Хайяши, Ф.** Эконометрика / Ф. Хайяши. – М. : Дело, 2017. – 728 с.

Получено 01.06.2023

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.

Вып. 28. Гомель, 2023

УДК 330.1

Е. А. ГУСЕВА (ГБ-41)

Научный руководитель – магистр, ст. преп. *Т. В. ШОРЕЦ*

ОПТИМИЗАЦИЯ УПРАВЛЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫМИ РАСХОДАМИ ПРЕДПРИЯТИЙ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Рассмотрены понятие эксплуатационных расходов, особенности их управления на железнодорожном транспорте. Представлены направления совершенствования подходов к управлению эксплуатационными расходами.

Каждая организация при разработке своей стратегии ориентируется на удовлетворение определенной общественной потребности и получение максимальной прибыли. В то же время любое производство товаров или услуг немислимо без затрат и, прежде всего, конкретных затрат на приобретение факторов производства, средств труда и рабочей силы. Главной задачей управления является такая организация производства, которая обеспечит выполнение запланированного объема производства с наименьшими затратами на применяемые факторы производства.

На транспорте текущие затраты, связанные с осуществлением процесса перевозок грузов и пассажиров, называются эксплуатационными расходами. Их величина впоследствии оказывает непосредственное влияние на формирование баланса денежных доходов и расходов железной дороги, определяет уровень ее рентабельности.

Специфика работы транспортных организаций определяет особенность их производственного и технологического процессов и как следствие – структуру транспортных издержек, отличную от структуры издержек, существующих промышленным организациям. Производственный процесс, т. е. процесс перевозки (являющийся одновременно и продукцией транспорта),

осуществляется путем перемещения подвижного состава, потребляющего значительное количество топливно-энергетических ресурсов. Поэтому в структуре расходов транспортных организаций нет сырья, а в затратах высокий удельный вес имеют топливно-энергетические расходы.

Оптимизация величины затрат и себестоимости осуществляется в системе управления затратами хозяйствующих субъектов, которое требует не только целенаправленного планирования и регулирования затрат на основе дифференцированных, технически и экономически обоснованных норм расходов, но и анализа, контроля их выполнения, а также постоянного обновления нормативной базы расчета затрат.

На процесс формирования эксплуатационных расходов в организациях железнодорожного транспорта оказывает существенное влияние специфика функционирования железнодорожного транспорта, которая и определяет особенности управления эксплуатационными расходами (рисунок 1).



Рисунок 1 – Особенности железнодорожного транспорта, оказывающие влияние на организацию управления эксплуатационными расходами

Железнодорожный транспорт, являясь многоотраслевым комплексом народного хозяйства, для осуществления процесса перевозок требует уча-

стия десяти отраслевых хозяйств и двух управленческих структур: отделения дороги и Управления Белорусской железной дороги. В связи с этим производят классификацию затрат с детализацией по отраслевым хозяйствам [1].

Эксплуатационные расходы на железнодорожном транспорте планируют и учитывают по установленной Номенклатуре расходов по основной деятельности железных дорог. Все основные расходы по перевозкам планируют и учитывают по подразделениям соответствующих хозяйств: пассажирского, грузовой и коммерческой работы, перевозок, локомотивного, вагонного, пути, гражданских сооружений, сигнализации и связи, электрификации и электроснабжения. Расходы хозяйств по отдельным работам, производственным операциям или нескольким близким однородным операциям объединяют в соответствующие статьи расходов. Каждой статье расходов присвоен определенный номер.

По каждой статье указывают измеритель, с которым связаны расходы, и приводят пояснения о том, какие виды затрат относятся на эту статью расхода. Основные расходы, специфические для каждой отрасли хозяйства, имеют свою нумерацию. По основным расходам, общим для всех отраслей хозяйства, и общехозяйственным расходам для всех хозяйств установлена единая номенклатура и единая нумерация. Каждое предприятие использует по основным общим и общехозяйственным расходам те статьи, которые имеют к нему отношение.

Одним из условий рациональной эксплуатации железнодорожного транспорта и снижения себестоимости перевозок является правильная организация учета затрат. Формирование себестоимости перевозок – сложный процесс, а уровень себестоимости определяется многочисленными факторами. Задача калькулирования – не просто определить фактическую себестоимость, а рассчитать такую себестоимость, которая в современных условиях работы организации могла бы обеспечить ему определенную прибыль.

Исходя из рассчитанного уровня, нужно так организовать производство, чтобы фактически обеспечить приемлемый уровень себестоимости и возможности ее постоянного снижения. По величине себестоимости можно судить, насколько умело и целесообразно используются факторы производства. Кроме того, в ней находят непосредственное отражение комплексность и интегрированность процесса управления [2].

Комплексность процесса управления в современных условиях предполагает воздействие на объект управления со стороны как производственных, так и управленческих отделов и служб. Интеграция управления обеспечивает объединение разнообразных функций (планирование, учет, контроль, анализ, регулирование) на одном уровне управления, а вертикальная интеграция позволяет совместить однородные функции на разных уровнях управления (структурные подразделения, отделения дороги и Управление Белорусской железной дороги).

В качестве основных направлений оптимизации управления эксплуатационными расходами и калькулирования себестоимости продукции на железнодорожном транспорте можно выделить следующие:

1 Совершенствование системы и принципов формирования внутриотраслевых форм отчетности и системы документооборота по эксплуатационным расходам на всех уровнях управления.

Железная дорога является объединением со сложной структурой. Высшему руководству необходимо оперативно получать информацию о деятельности входящих в нее отделений для принятия решения о дальнейшем направлении развития. Становится понятно, что бухгалтерский учет не вполне способен отразить реальную картину. Кроме того, руководству нужна информация не бухгалтерская, а управленческая, которая может быть получена в результате совершенствования существующих внутрихозяйственных отчетных форм и максимальной привязки соответствующих статей расходов к объектам калькулирования.

Структура отделения предполагает сбор информации о себестоимости по «центрам ответственности», где центром выступает отдельно взятое структурное подразделение.

Внутриотраслевая отчетность должна обеспечивать возможность отражения информации по центрам ответственности.

Основным документом, в котором регистрируются данные о фактических затратах организаций Белорусской железной дороги, является отчет формы 69-жел. Необходимо совершенствовать форму 69-жел путем отражения в ней норм расхода по каждой статье и показывать отклонения от норм. Это позволит при достаточно высокой автоматизации системы управленческого учета Управлению дороги получать каждый день оперативную информацию о произведенных затратах и отклонениях от норм в различных разрезах, что дало бы возможность быстро и эффективно управлять затратами в течение месяца, а не анализировать свершившиеся факты, повлиять на которые уже невозможно.

2 Разработка алгоритма калькуляционных расчетов величин плановой и фактической себестоимости (конкретизация последовательности выполняемых действий, используемых приемов и методов при осуществлении калькуляционных расчетов на каждом уровне управления).

Существующая практика расчета себестоимости видов перевозок железной дороги на сегодняшний день имеет ряд недостатков и самым главным является сложность и громоздкость выполняемых расчетов. Причем сложны и трудоемки не только сами расчеты, но и подготовительные расчеты по формированию базы данных и расчетных показателей.

Сложность проведения расчетных операций по нахождению величин показателей себестоимости перевозок вызвана двумя причинами. С одной стороны, огромным перечнем статей расходов, формирующих себестоимость

перевозок, и спецификой формирования главного отчета о расходах по перевозкам – формы 69-жел. С другой – отсутствием в отчетности железной дороги данных о количественных и качественных показателях работы подвижного состава в соответствии с видами выполняемых перевозок, и как следствие, необходимости использования расчетных показателей для распределения расходов. Это снижает точность рассчитываемых величин себестоимости по видам перевозок.

Устранение первой причины практически невозможно. Особенность технологического процесса выполнения перевозочного процесса предполагает участие структурных подразделений, каждое из которых осуществляет свой, определенный технологией, перечень работ, учет расходов по которым ведется на соответствующей статье затрат.

Устранение второй причины возможно путем разработки алгоритма калькуляционных расчетов величин плановой и фактической себестоимости, поиска простых и доступных методов распределения расходов по видам перевозок или организации учета затрат в соответствии с видом выполняемых перевозок. Именно два этих направления научных исследований позволяют сделать калькуляционные расчеты в методическом плане более простыми и доступными.

3 Разработка методики распределения накладных расходов.

Известно, что методически неправильно выбранный способ распределения накладных расходов искажает себестоимость. Поэтому разработка методики распределения накладных расходов должна включать несколько этапов:

- анализ зависимости накладных расходов от экономической базы их распределения;
- расчет ставок для распределения накладных расходов;
- распределение накладных расходов между видами перевозок.

В структурных подразделениях железной дороги распределение накладных расходов осуществляется с использованием общепринятой методики пропорционально заработной плате производственных работников. С точки зрения соответствия методологии это является правильным. Однако с позиции обоснованности такого распределения можно сказать, что использовать в качестве базы распределения заработную плату производственных работников не всегда целесообразно. Для этих целей необходимо разработать дифференцированный подход к выбору базы распределения с учетом специфики объемных показателей и функционирования подразделения. Кроме того, необходимо расширение существующих баз распределения накладных расходов с учетом их экономической сущности.

В целом стоит отметить, что совершенствование методики калькулирования себестоимости перевозок позволит повысить эффективность управления эксплуатационными расходами на железнодорожном транспорте, что повысит эффективность его работы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Рачек, С. В. Экономика и планирование деятельности железных дорог : учеб. пособие / С. В. Рачек, Ю. А. Пикалин, В. Д. Антонова. – Екатеринбург : УрГУПС, 2017. – 196 с.

2 Терешина, Н. П. Экономика железнодорожного транспорта : учеб. для вузов ж.-д. трансп. / Н. П. Терешина, В. Г. Галабурда, М. Ф. Трихунков. – М. : УМЦ ЖДТ, 2016. – 801 с.

Получено 01.06.2023

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 28. Гомель, 2023

УДК 303.725.33

В. Е. ДЕРЯБИНА, А. В. КРУПЕЙЧЕНКО (ГБ-21)

Научный руководитель – канд. экон. наук *О. А. ХОДОСКИНА*

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА ЭКСПЕРТНЫХ ОЦЕНОК В ЭКОНОМЕТРИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Использование экспертных оценок в эконометрических исследованиях является широко изучаемой темой, которая будет раскрыта в данной статье. Существуют различные способы для получения экспертной информации, однако можно столкнуться с ошибками, которые могут привести к некачественной экспертизе.

Развитие информационных технологий в современном обществе привело революцию в процессе управления. Все чаще руководители сталкиваются с ситуациями, когда имеющихся у них знаний недостаточно для решения возникающих проблем. Может быть трудно предсказать, как будут развиваться ситуации в сложных сценариях, поскольку интуиция и ранее существовавшие знания не могут точно описывать, оценивать или прогнозировать социальную среду. В результате часто возникают проблемы с разработкой эффективных стратегий управления общественным производством и долгосрочным планированием. Такие проблемы социологического управления решаются с использованием метода экспертного оценивания. Изучению данного метода уделяли внимание как зарубежные, так и отечественные авторы: Беляевский И. К., Горшков М. К., Добренков В. И., Лиотар Ж.-Ф., Лисенков А. Н., Марченко В. М. и ряд других специалистов. Благодаря их работам появилась возможность полноценно оценить проблемы и вопросы темы экспертных оценок, в связи с чем статья разъясняет важность темы в достаточном объеме.

Экспертные оценки обычно используются в сфере экономики, когда возникает потребность в качественной или субъективной информации, которую невозможно получить традиционными способами, такими как анализ данных или компьютерные эксперименты. Метод экспертных оценок предполагает сбор мнений и суждений небольшой группы специалистов посредством экспертного опроса. Экспертный опрос – разновидность социологического опроса, в ходе которого респондентами выступает особый тип людей – эксперты. Это компетентные лица, имеющие глубокие знания о предмете или объекте исследования [3, с. 488]. Экспертные методы применяют для оценивания качества в тех ситуациях, где измерить показатели качества физическими методами сложно или невозможно [5]. Этот подход может быть полезен в ситуациях, когда полагаться исключительно на количественные данные может быть нецелесообразно.

Эконометрика – наука, объединяющая совокупность математико-статистических методов, которые позволяют дать количественное выражение взаимосвязей экономических явлений и процессов [6, с. 9]. Использование экспертных оценок в эконометрических исследованиях в последние годы становится все более популярным, поскольку позволяет проводить более полный анализ экономических систем за счет включения как количественной, так и качественной информации. Однако стоит отметить, что использование экспертных оценок в эконометрических исследованиях также имеет свои ограничения и потенциальные недостатки, такие как возможность предвзятости или субъективизма в мнениях и суждениях экспертов.

В целом использование экспертных оценок в эконометрических исследованиях может быть ценным инструментом для лиц, принимающих решения, при проведении комплексного экономического анализа. Однако его использование должно быть сбалансировано с другими подходами, основанными на данных, чтобы гарантировать, что анализ дает максимально точные и надежные результаты.

В данной статье рассматривается использование экспертных оценок в эконометрических исследованиях на различных этапах исследовательского процесса. Начальный цикл исследования включает в себя подробный анализ рассматриваемой проблемы, который затем используется для систематизации информации и организации экспертизы для получения новой информации. Последний шаг включает в себя формальный эконометрический анализ, в котором экспертная информация используется для помощи в принятии решений.

Понятие экспертной оценки имеет довольно большое количество определений. Вот некоторые из них:

– суждения знатоков, предполагающие процедуру сравнения объектов, их свойств по выделенным критериям [2, с. 490];

– суждения высококвалифицированных специалистов-профессионалов, высказанные в виде содержательной, качественной или количественной оценки объекта, предназначенные для использования в дальнейшем при принятии решений [4, с. 38];

– средняя, или модальная, характеристика из высказанных группой компетентных специалистов мнений о каком-либо процессе при условии, что удалось достичь согласованности или близости взглядов [1, с. 82].

Исходя из этих понятий можно сказать, что метод экспертных оценок – это научный инструмент анализа не формализуемых проблем, который включает привлечение экспертных мнений для получения ценных инсайтов и решения сложных проблем, связанных с развитием экономики и промышленности. Этот метод позволяет анализировать проблемы, которые могут быть сложны для количественного анализа. Он дает возможность дополнить традиционные методы количественного анализа, что может улучшить эффективность эконометрических исследований и повысить качество процесса принятия решений.

Метод экспертных оценок является широко используемым научным инструментом анализа не формализуемых проблем как внутри страны, так и за ее пределами. Применяя экспертные оценки, возможно решать сложные вопросы экономического и промышленного развития, а также создания современных информационных технологий.

С помощью этого метода эконометрические исследователи могут извлечь ценную информацию из мнений и опыта экспертов, которую было бы трудно количественно оценить с помощью традиционного количественного анализа. Таким образом, метод экспертных оценок предоставляет дополнительные средства анализа, которые могут способствовать повышению эффективности эконометрических исследований и совершенствованию процессов принятия решений.

Можно классифицировать проблемы, которые экспертам предлагается решить, на две основные категории на основе информации, доступной для их анализа.

Первую категорию составляют задачи, имеющие достаточную информацию для своего решения. Однако в таких случаях основной задачей является эффективное использование имеющейся информации. В этих случаях эксперты выбираются на основе их знаний по предмету, и их мнения собираются. Информация, полученная от экспертов, затем обрабатывается с использованием соответствующих математических методов для получения обобщенного мнения. Используемые методы обработки основаны на том, что эксперты обладают значительным объемом обработанной ими информации, которую можно обобщить.

Ко второй категории относятся задачи, для решения которых недостаточно информации. В этих случаях сложно найти профильных специалистов,

которые вообще могут предоставить какую-либо информацию, тем более в содержательной форме. В таких случаях важно собрать информацию от как можно большего числа экспертов, чтобы лучше понять проблему. Однако такая информация часто может отличаться, что требует использования специализированных инструментов для анализа данных.

Для получения экспертных заключений могут использоваться как индивидуальные, так и групповые экспертизы. В любом случае важно, чтобы эксперты отбирались на основе их знаний по предмету, и их способности давать значимые выводы. Кроме того, мнения экспертов должны быть собраны и проанализированы с использованием соответствующих методов для обеспечения надежности и точности результатов.

Самый простой способ для получения экспертной информации – учет мнения одного специалиста, т. е. индивидуальная экспертиза. Однако тут не обходится без такого недостатка, как субъективизм и вопрос компетентности единственного эксперта.

В целом использование экспертных оценок может быть полезным при решении задач, где отсутствует количественная информация. Тем не менее важно использовать правильный экспертный отбор, вопросы и методы обработки, чтобы гарантировать, что результаты являются надежными и точными.

Организация экспертизы с целью решения практических задач требует тщательного планирования и координации. Первым шагом является подготовка и публикация руководящего документа, в котором излагаются цель экспертизы, связанные с ней задачи, сроки завершения и состав группы управления. Назначается руководитель экспертизы, который осуществляет надзор за организацией и проведением экспертизы, а также обеспечивается материальная и финансовая поддержка работы.

Для сбора и обработки экспертной информации выбираются соответствующие методы и могут быть составлены соответствующие документы, например, специальные анкеты. Затем информация обрабатывается и анализируется с учетом специфики решаемой проблемы и поставленных перед экспертизой задач. Проводится содержательный анализ и интерпретация обработанных результатов.

В эконометрике типичными ошибками, которые могут привести к некачественной экспертизе и негативному пониманию результатов экспертной оценки, являются преувеличение возможностей экспертной оценки, нечеткая постановка задачи перед экспертами, чрезмерное использование количественных оценок, использование некомпетентных экспертов. К другим ошибкам, которые могут иметь место при проведении коллективной экспертизы, относятся неточность и непоследовательность экспертных оценок.

Тщательное планирование и проведение экспертизы могут способствовать тому, чтобы результаты экспертизы были надежными и точно отражали

решаемую проблему. Использование соответствующих методов сбора, обработки и анализа экспертной информации необходимо для проведения осмысленного анализа и интерпретации обработанных результатов.

Таким образом, метод экспертных оценок предоставляет дополнительные инструменты анализа, которые могут помочь повысить эффективность эконометрических исследований и улучшить процессы принятия решений. С помощью этого метода эконометрические исследователи могут извлечь ценную информацию из мнений и опыта экспертов, что является ценным и важным при проведении комплексного экономического анализа.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Беляевский, И. К.** Маркетинговое исследование: информация, анализ, прогноз / И. К. Беляевский. – М. : Финансы и статистика, 2004. – 414 с.

2 **Горшков, М. К.** Прикладная социология / М. К. Горшков, Ф. Э. Шереги. – М. : Центр социального прогнозирования, 2003. – 312 с.

3 **Добреньков, В. И.** Методы социологического исследования : учеб. / В. И. Добреньков, А. И. Кравченко. – М. : Инфра-М, 2004. – 768 с.

4 **Лиотар, Ж.-Ф.** Состояние постмодерна / Ж.-Ф. Лиотар ; пер. с фр. Н. А. Шматко. – М. : Ин-т эксперимент. социологии ; СПб. : Алетейя, 1998. – 159 с.

5 **Лисенков, А. Н.** Экспертное оценивание в задачах менеджмента / А. Н. Лисенков, Т. В. Ярковская. – М. : МИИТ, 2009. – 24 с.

6 **Марченко, В. М.** Эконометрика и экономико-математические методы и модели : учеб. пособие для студентов учреждений высшего образования по экономическим специальностям. В 2 ч. / В. М. Марченко, Н. П. Можей, Е. А. Шинкевич. – Минск : БГТУ, 2011. – Ч. 1. Эконометрика. – 157 с.

Получено 01.06.2023

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.

Вып. 28. Гомель, 2023

УДК 364

Ю. С. ДОЛБУН (ГБ-31)

Научный руководитель – магистр, ст. преп. *А. В. КРАВЧЕНКО*

СОЦИАЛЬНАЯ ЗАЩИЩЕННОСТЬ ПЕРСОНАЛА ОРГАНИЗАЦИИ

Рассмотрено влияние анализа социальной защищенности работников на деятельность предприятия. Исследованы способы и этапы анализа социальной защищенности работников, а также определена роль данного анализа.

Социальная защищенность работников – это обеспечение трудящихся различными видами социальной поддержки и защиты со стороны государства и работодателя.

Государство может обеспечить социальную защиту работников через законодательные акты, которые регулируют рабочие условия, права и обязанности работников и работодателей, размеры заработной платы, гарантии социальной защиты и т. д. Например, в разных странах могут существовать различные системы социального страхования, включающие медицинское страхование, страхование от безработицы, пенсионное страхование и т. д.

Работодатель также может обеспечить социальную защиту своих сотрудников, предоставляя им дополнительные льготы и услуги. Это могут быть медицинское страхование, пенсионные программы, дополнительные отпуска и т. д.

Социальная защита работников важна для создания условий для устойчивого экономического развития, повышения качества жизни работающих людей и социальной стабильности в обществе.

Социальная защищенность работников может оказывать положительное влияние на деятельность организации в целом по нескольким причинам:

1 Улучшение благосостояния работников может привести к повышению их мотивации и производительности, что в свою очередь может улучшить результативность организации.

2 Предоставление льгот и услуг в области социальной защиты может улучшить имидж организации в глазах общественности и сделать ее более привлекательной для работников.

3 Законодательная база, обеспечивающая социальную защиту работников, может содействовать созданию более стабильного и предсказуемого рынка труда, что способствует развитию бизнеса в долгосрочной перспективе.

4 Улучшение качества жизни работников может уменьшить текучесть кадров, что снизит расходы на поиск и обучение новых сотрудников.

5 Обеспечение социальной защиты работников может уменьшить риск возникновения конфликтных ситуаций и юридических споров, связанных с нарушением трудовых прав и интересов работников [1, с. 326].

Кроме того, социальная защищенность работников может способствовать формированию более стабильной и продуктивной рабочей среды, что повышает эффективность работы организации.

Анализ социальной защищенности работников на предприятиях проводится для определения уровня социальной защищенности сотрудников и выявления проблем в этой сфере. Это позволяет разработать и реализовать меры, направленные на улучшение условий труда и повышение уровня социальной защищенности работников, что в свою очередь способствует повышению эффективности работы организации и созданию благоприятного рабочего окружения [2, с. 41].

Анализ социальной защищенности работников может включать следующие этапы:

1 Оценка уровня заработной платы и других форм вознаграждения работников. На этом этапе производится анализ размеров заработной платы, уровня индексации зарплаты, выплат компенсаций и льгот, таких как оплата отпусков, медицинское страхование, пенсионные программы и т. д.

2 Анализ условий труда и безопасности на рабочем месте. На этом этапе производится оценка соответствия условий труда требованиям законодательства, наличия средств индивидуальной защиты, соблюдения норм техники безопасности и других аспектов, влияющих на безопасность и здоровье работников.

3 Анализ уровня социальной защищенности в целом. На этом этапе производится оценка доступности социальной защиты работников, такой как медицинская помощь, страхование от безработицы, пенсионное страхование и другие формы поддержки, а также выявление проблем и недостатков в этой сфере [3, с. 198].

После проведения анализа может быть разработан план мероприятий по улучшению условий труда и социальной защищенности работников, который будет направлен на повышение эффективности работы предприятия в целом.

Контроль социальной защищенности работников на предприятии может осуществляться несколькими участниками.

В первую очередь это руководство предприятия. Одной из основных функций руководства предприятия является обеспечение социальной защищенности сотрудников. Руководство может контролировать выполнение законодательных требований, связанных с социальной защитой работников, а также устанавливать дополнительные льготы и условия труда для сотрудников.

Отдел кадров, в свою очередь, отвечает за организацию и ведение документации, связанной с трудовыми отношениями, включая договоры, заработную плату, льготы и другие аспекты социальной защиты работников. Он также может осуществлять контроль за соблюдением законодательных требований в этой сфере.

Также одним из ведущих участников контроля социальной защищенности работников выступают профсоюзные организации. Профсоюзы защищают интересы работников и могут проводить мониторинг социальной защищенности сотрудников на предприятии. Они могут взаимодействовать с руководством и отделом кадров для решения проблем, связанных с социальной защитой работников.

На уровне государства контроль социальной защищенности работников осуществляется специальными органами, такими как инспекция труда, которые следят за выполнением законодательных требований, связанных с социальной защитой работников. Они могут проводить проверки на предприятии и выявлять нарушения, которые могут повлечь за собой штрафы и другие меры ответственности для работодателя.

Существуют несколько способов анализа социальной защищенности работников на предприятии:

1 Анализ документации. Оценка документов, связанных с трудовыми отношениями, может помочь выявить степень социальной защищенности работников. Это включает договоры, которые регулируют отношения между работниками и предприятием, заработную плату, социальные льготы и другие документы.

2 Опросы и интервьюирование. Информация, полученная от работников через опросы или интервьюирование, может помочь оценить уровень их социальной защищенности. Важно задавать правильные вопросы, которые помогут выявить уровень удовлетворенности работников условиями труда и социальными льготами.

3 Сравнение с аналогичными предприятиями. Сравнение данных о социальной защищенности работников на данном предприятии с данными аналогичных предприятий в той же отрасли может помочь определить, является ли уровень социальной защищенности на данном предприятии выше или ниже, чем у конкурентов.

4 Анализ затрат на социальную защиту. Оценка затрат предприятия на социальную защиту работников может помочь определить, насколько компания готова и способна обеспечить своих сотрудников социальными льготами и услугами.

5 Оценка динамики изменения уровня социальной защищенности. Анализ динамики изменения социальной защищенности на предприятии может помочь выявить тенденции и изменения, которые могут повлиять на уровень удовлетворенности работников и эффективность работы предприятия [4, с. 47].

Использование цифровых технологий является современным подходом к анализу социальной защищенности. Современные информационные технологии, такие как аналитика данных и машинное обучение, могут помочь автоматизировать и ускорить процесс анализа социальной защищенности работников на предприятии. Данные могут быть собраны и обработаны с помощью специальных программных средств, которые помогают выявить тенденции и проблемы.

Современные подходы к анализу социальной защищенности работников уделяют особое внимание потребностям и ожиданиям работников. Это позволяет определить, какие услуги и льготы необходимы работникам для улучшения их социальной защищенности.

Комплексный подход является важным и современным подходом анализа социальной защищенности работников и включает оценку различных аспектов трудовых отношений, таких как зарплата, условия труда, доступность медицинской и социальной помощи, обучение и развитие.

Учитываются также гендерные аспекты различия в оплате труда мужчин и женщин, доступность отпуска по уходу за ребенком, доступность услуг по социальной защите для женщин и мужчин.

Можно резюмировать, что современные подходы к анализу социальной защищенности работников придают большое значение социальной ответственности предприятия. Это предполагает оценку долгосрочных социальных и экологических последствий деятельности предприятия, которые могут повлиять на социальную защищенность его сотрудников и жителей окружающей среды.

Постоянный мониторинг уровня социальной защищенности работников позволяет организации быстро реагировать на проблемы, которые могут повлиять на уровень социальной защищенности работников. Это способствует получению следующих результатов:

1 Улучшение условий труда. Мониторинг уровня социальной защищенности работников позволяет организации выявлять проблемы, связанные с условиями труда, и предпринимать меры по их улучшению. Это может включать улучшение условий работы, повышение заработной платы, обеспечение безопасности на рабочем месте и другие меры.

2 Повышение мотивации и удовлетворенности работников. Когда работники чувствуют, что организация заботится об их социальной защищенности, это может повысить их мотивацию и удовлетворенность работой. Это, в свою очередь, может улучшить производительность и качество работы.

3 Сохранение работников. Улучшение уровня социальной защищенности работников может помочь организации сохранить своих сотрудников. Работники, которые чувствуют, что имеют достаточный уровень социальной защищенности, склонны оставаться в организации на долгосрочной основе.

4 Уменьшение затрат на замену работников. Замена работника может быть дорогостоящей для организации, поскольку требуется время и ресурсы на поиск, обучение и адаптацию нового сотрудника. Улучшение социальной защищенности работников может помочь уменьшить количество увольнений и, следовательно, затраты на замену сотрудников.

5 Улучшение репутации организации. Когда организация заботится о социальной защищенности своих работников, это может положительно сказаться на ее репутации. Репутация организации может повысить интерес со стороны потенциальных кандидатов на работу, клиентов и инвесторов.

Социальная защищенность работников играет важную роль среди других показателей деятельности компании, так как она влияет на многие аспекты ее функционирования. Некоторые из них:

1 Продуктивность и эффективность. Уровень социальной защищенности работников может существенно влиять на их продуктивность и эффективность. Если работники чувствуют себя защищенными, они могут сосредоточиться на работе и достигать лучших результатов. Напротив, если работники не уверены в своей социальной защищенности, это может отвлекать их от работы, снижая эффективность и продуктивность.

2 Уровень удовлетворенности работников. Высокий уровень социальной защищенности работников может способствовать повышению их удовлетворенности работой, что может улучшить качество работы и продуктивность. Если работники чувствуют, что организация заботится о них и их потребностях, это может укрепить их лояльность и приверженность.

3 Мораль и мотивация. Уровень социальной защищенности работников может также влиять на их мораль и мотивацию. Если работники чувствуют, что их права и интересы защищены, это может улучшить их настроение и мотивацию на работе.

4 Репутация. Высокий уровень социальной защищенности работников может способствовать улучшению репутации организации как работодателя. Если организация проявляет заботу о своих сотрудниках, это может привлечь к ней больше талантливых работников и повысить ее престиж в глазах клиентов, партнеров и инвесторов.

Социальная защищенность работников является важным показателем деятельности компании и может влиять на многие аспекты ее функционирования и успеха. Она включает в себя множество аспектов, таких как социальный пакет, медицинское страхование, пенсионные выплаты и многое другое. Однако в период дестабилизации предприятия анализ социальной защищенности работников может быть недостаточно полным.

Кроме того, анализ социальной защищенности работников должен быть проведен не только в период дестабилизации предприятия, но и в период стабильности. Это позволит более точно оценить, какие изменения необходимо внести в программу социального пакета, чтобы она была максимально эффективной и соответствовала потребностям работников.

В зависимости от программы социального пакета выделяют различные показатели эффективности социальной защищенности. Такие показатели вычисляются различными способами и отражают уровень результативности социальной защищенности работников.

Так, среди данных показателей можно выделить уровень удовлетворенности работников программой социального пакета. Этот показатель измеряется посредством анкетирования и опросников. С помощью финансовых отчетов и бухгалтерских данных измеряется уровень затрат на программу социального пакета.

Многие показатели определяются на основе статистических данных. Например, уровень использования программы социального пакета измеряется с помощью статистических данных о том, сколько работников используют различные услуги и возможности, предоставляемые программой социального пакета. Также к подобного рода показателям можно отнести уровень снижения текучести кадров, здесь выделяются статистические данные о том, сколько работников уходят с предприятия и по каким причинам. Уровень снижения заболеваемости и травматизма на рабочем месте может

быть измерен с помощью статистических данных о количестве заболеваний и травм на рабочем месте до и после внедрения программы социального пакета.

Можно сказать, что показатели эффективности социальной защищенности работников должны быть выбраны в зависимости от целей и задач программы социального пакета и могут быть изменены в процессе ее реализации.

Таким образом, анализ социальной защищенности работников является важным аспектом управления и развития предприятия. Однако в период дестабилизации предприятия анализ может быть недостаточно полным. Поэтому необходимо рассмотреть, как работает программа социального пакета и ввести показатели эффективности социальной защищенности работников. Это позволит более точно оценить, какие изменения необходимо внести в программу социального пакета, чтобы она была максимально эффективной и соответствовала потребностям работников.

Социальная защищенность работников является важным аспектом любой организации. Она оказывает влияние на многие аспекты деятельности компании, включая продуктивность, эффективность, удовлетворенность работников, мораль и мотивацию, репутацию и многое другое [5, с. 308].

Поэтому, проведение анализа социальной защищенности работников на предприятии и постоянный мониторинг ее уровня являются необходимыми шагами для обеспечения устойчивости и успеха организации в долгосрочной перспективе. Кроме того, компании, которые заботятся о социальной защищенности своих сотрудников, могут укрепить свою позицию на рынке труда и привлечь к себе талантливых работников.

В свете текущих вызовов, таких как экономические изменения, технологический прогресс и социальные перемены, социальная защищенность работников остается критически важной для устойчивого развития организаций в будущем.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Архипова, А. В.** Анализ эффективности деятельности предприятия / А. В. Архипова. – Минск : Наука и техника, 2008. – 514 с.
- 2 **Григорьев, В. А.** Трудовые ресурсы предприятия: оценка и использование : учеб. пособие / В. А. Григорьев. – Минск : БГУ, 2008. – 133 с.
- 3 **Зиновьев, Н. А.** Основы трудового управления / Н. А. Зиновьев. – Минск : БГУИР, 2010. – 327 с.
- 4 **Казакевич, А. Ф.** Анализ и управление трудовыми ресурсами предприятия : учеб. пособие / А. Ф. Казакевич. – Минск : БГУИР, 2014. – 354 с.
- 5 **Шубина, Е. В.** Инновации и перспективы сервиса / Е. В. Шубина, Л. Г. Ахтариева // Сборник научных статей заочной XI Международной научно-технической конференции, 1 дек. 2014 г. – Уфа : Уфимский государственный университет экономики и сервиса, 2014. – С. 308.

Получено 01.06.2023

УДК 339.137.22

Ю. С. ДОЛБУН, Е. А. ФИЛИПЕНКО (ГБ-31)

Научный руководитель – магистр, ст. преп. *Т. В. ШОРЕЦ*

ФАКТОРЫ РОСТА КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА НА РЫНКЕ ПЕРЕВОЗОК

Рассматриваются ключевые факторы, определяющие рост конкурентоспособности железнодорожного транспорта на рынке перевозок. Основными аспектами, описываемыми в статье, являются инфраструктура и технологические инновации, эффективность операций, уровень сервиса и ценообразование. Также освещаются вопросы, связанные с межмодальными перевозками и устойчивым развитием транспортной отрасли. Анализ указанных факторов позволяет выявить возможности для повышения конкурентоспособности железнодорожного транспорта и разработки эффективных стратегий в данной сфере.

Железнодорожный транспорт является важной составляющей мировой системы перевозок грузов и пассажиров.

С ростом международной торговли и увеличением объемов перевозок становится все более важным обеспечение конкурентоспособности железнодорожного транспорта на рынке. Для этого необходимо анализировать и учитывать различные факторы, которые влияют на его конкурентоспособность.

Железнодорожный транспорт является основным и значимым элементом единой транспортной системы страны. В задачи железнодорожного транспорта во взаимодействии с организациями других видов транспорта входит своевременное и качественное обеспечение перевозочной потребности физических лиц, юридических лиц и государства, содействие созданию положений для эффективного развития экономики и обеспечения единства экономического пространства.

Существуют принципы для функционирования железнодорожного транспорта, соблюдая которые, он осуществляет перевозочную деятельность. К таким принципам относятся устойчивость работы железнодорожного транспорта, доступность, безопасность и качество оказываемых услуг, развитие конкуренции, согласованность функционирования единой транспортной системы.

Главная цель железнодорожного транспорта – это транспортировка (перемещение) в вагонах по железнодорожному пути пассажиров, грузов, багажа (вещей пассажиров, принятых для перевозки) и грузобагажа (объектов, принятых от физических или юридических лиц для перевозки).

На современных этапах развития экономики одним из основных элементов эффективной конкурентной борьбы выступает предоставление ряда дополнительных услуг. Когда стоимость и качество дополнительных услуг оптимизированы и сочетаются между собой, то в данном случае каждое предприятие, в том числе и железнодорожный транспорт, в состоянии повышать свой конкурентный статус [1].

Конкурентоспособность для предприятий железнодорожного транспорта выступает в качестве способности не только конкурировать, но и соответствовать требованиям физических лиц, юридических лиц и государства в процессе осуществления перевозочного процесса. Также достаточно актуальной становится возможность следить за изменениями внутри и за пределами страны и предугадывать, какие новые товары, услуги, технологии будут востребованы, а какие нет.

Методика оценки конкурентоспособности услуг по перевозкам груза и пассажиров состоит из нескольких этапов. В первую очередь происходит изучение состояния рынка на данный момент времени и устанавливается степень удовлетворения потребностей клиентуры по сравнению с идеальным вариантом обслуживания железнодорожного транспорта. Для этого осуществляют информационное исследование и анализ функционирования всех конкурирующих субъектов в сегменте, оценивается существующий уровень конкурентоспособности в данном сегменте.

Следующим этапом после информационного исследования проводится оценка качества уровня затрат транспортной организации, транспортного обслуживания, эксплуатационной работы, экономико-технологического потенциала, в том числе уровень пропускной и провозной способности. В свою очередь, немаловажно совершить оценку степени финансовой устойчивости данной транспортной организации, которая осуществляет свою деятельность в сегменте, являющимся одним из главных критериев определения конкурентоспособности субъекта.

Конкуренция мотивирует и регулирует факторы, которые заставляют применять передовые технологии, в то время как передовые технологии способны повысить качество перевозочного процесса. Конкуренция является необходимым условием для обеспечения устойчивого развития и функционирования транспортной системы.

Конкуренция – двигатель научно-технического прогресса. Она выступает важным условием повышения эффективности работы транспортных предприятий. Конкуренция способствует повышению производительности труда, совершенствованию технологии и организации производства и сбыта.

При изучении уровня конкурентоспособности и способов его повышения, выделяют динамичные и статичные факторы конкурентоспособности.

Динамичными факторами конкурентоспособности являются факторы времени, неопределенности внешней среды и риска неэтичности бизнес-партнеров.

Статичными факторами конкурентоспособности являются качество и величина тарифа, затраты на эксплуатационную деятельность, стоимость дополнительных услуг и качество транспортного обслуживания.

Перечисленные ранее статичные факторы конкурентоспособности зависят от внешних и внутренних факторов.

К внутренним факторам, влияющим на уровень конкурентоспособности транспортной продукции в секторе грузовых перевозок, относятся следующие группы факторов:

1 Организационные факторы. К ним относятся стратегия развития предприятия и его организационная структура.

2 Финансовые факторы. Это тарифная политика предприятия и наличие собственных и заемных средств, определяющих финансовую устойчивость предприятия.

3 Пространственные факторы – уровень развития транспортной инфраструктуры и возможности расширения транспортной сети для обеспечения транспортной доступности всех регионов страны

4 Технические факторы – наличие и состояние производственных мощностей.

5 Кадровые факторы. К данным факторам относятся состав, численность и профессиональный уровень сотрудников.

6 Информационные ресурсы обеспечивают уровень развития информационных технологий, применяемых в деятельности перевозочного процесса.

7 Экономико-технологический потенциал – технология перевозочной деятельности и качественное, своевременное, безопасное транспортное обслуживание.

Рассмотрим группы внешних факторов:

1 Экономические факторы. К ним относятся внешнеэкономическая стратегия страны, состояние финансовой системы страны, конъюнктура мирового рынка.

2 Правовые факторы, представленные законодательством, которое, в свою очередь, регламентирует экономическую и транспортную деятельность субъектов рыночных отношений. Также правовые факторы отвечают за национальную безопасность страны.

3 Социальные факторы, отвечающие за стабильность и уровень жизни населения.

4 Экологические факторы – это требования экологической безопасности транспортных средств [2].

Показатель уровня конкурентоспособности железнодорожного транспорта в основном определяется именно внешними факторами, ведь конкурирующие участники никак не могут оказывать влияние на изменение внешних факторов. Но, в свою очередь, они в зависимости от изменения внешних условий могут контролировать и корректировать внутренние факторы.

Можно сделать вывод о том, что для обеспечения эффективного управления конкурентоспособностью необходимо регулярно проводить детальное наблюдение за факторами, которые повышают конкурентоспособность.

Далее более подробно рассмотрены факторы повышения конкурентоспособности железнодорожного транспорта на рынке перевозок.

1 Инфраструктура и технологические инновации.

Развитие и модернизация инфраструктуры железнодорожного транспорта является важным фактором роста его конкурентоспособности. Это включает строительство новых железнодорожных линий, модернизацию существующих путей сообщения, развитие терминалов и логистических центров.

Технологические инновации, такие как внедрение системы автоматического управления поездами (АУП), улучшение системы сигнализации и телематики, также способствуют повышению эффективности и безопасности железнодорожных перевозок.

2 Эффективность операций.

Оптимизация операционных процессов железнодорожного транспорта имеет значительное влияние на его конкурентоспособность. Это включает улучшение графиков движения поездов, уменьшение времени погрузки и разгрузки грузов, оптимизацию маршрутов и использование современных методов управления логистикой.

Также важно обеспечить надежность и пунктуальность железнодорожных перевозок, что будет способствовать привлечению новых клиентов и укреплению позиций на рынке.

3 Уровень сервиса.

Качество предоставляемых услуг является существенным фактором в выборе транспортной компании. Железнодорожные перевозчики должны обеспечивать высокий уровень сервиса, включая быструю и точную информацию о движении грузов, возможность отслеживания груза в режиме реального времени, предоставление страховых услуг и персонализированный подход к каждому клиенту.

Взаимодействие с клиентами, удовлетворенность их потребностей и умение решать проблемы влияют на репутацию и конкурентоспособность железнодорожных перевозчиков.

4 Ценообразование.

Конкурентоспособность железнодорожного транспорта также зависит от ценообразования. Железнодорожные перевозки должны быть конкурентоспособными по стоимости относительно других видов транспорта, таких как автомобильные или морские перевозки.

Оптимизация тарифной политики, предоставление гибких условий для клиентов и разработка индивидуальных ценовых предложений помогают укрепить позиции на рынке и привлечь новых клиентов.

5 Межмодальные перевозки и устойчивое развитие.

В условиях современного рынка все чаще возникает потребность в комплексных логистических решениях, включающих различные виды транспор-

та. Развитие межмодальных перевозок, в том числе с использованием железнодорожного транспорта, позволяет улучшить эффективность и экономическую целесообразность доставки грузов.

Кроме того, устойчивое развитие транспортной отрасли становится все более актуальным. Железнодорожный транспорт, как экологически более чистый вид транспорта, может улучшить свою конкурентоспособность, при использовании новых технологий и методов, направленных на снижение вредного воздействия на окружающую среду.

Рост конкурентоспособности железнодорожного транспорта на рынке перевозок зависит от комплексного подхода и учета ряда факторов [3].

Инвестиции в инфраструктуру и технологические инновации, повышение эффективности операций и уровня сервиса, правильное ценообразование, развитие межмодальных перевозок и устойчивое развитие транспортной отрасли – все это является ключевыми аспектами, определяющими конкурентоспособность железнодорожного транспорта.

Анализ этих факторов помогает выявить потенциал для роста и разработку эффективных стратегий в данной сфере, что способствует укреплению позиций на рынке перевозок и удовлетворению потребностей клиентов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Оздеаджиев, М. М.** Основные пути повышения конкурентоспособности фирмы / М. М. Оздеаджиев // Транспортное дело. – 2018. – № 6. – С. 81–83.

2 **Альмухаметова, Э. Р.** Конкурентоспособность как интегральный показатель эффективности предприятия / Э. Р. Альмухаметова // Проблемы теории и практики управления. – 2016. – № 3. – С. 108–113.

3 **Катаев, А. В.** Интернет-маркетинг : учеб. пособие / А. В. Катаев, Т. М. Катаева. – Ростов н/Д ; Таганрог : Изд-во Южного федерального ун-та, 2017. – 170 с.

Получено 31.05.2023

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.

Вып. 28. Гомель, 2023

УДК 656.22

А. Н. ДОЛГОВ (УЛ-21)

Научный руководитель – канд. экон. наук *О. Г. БЫЧЕНКО*

ТРАНСПОРТНЫЕ УСЛУГИ И ОСОБЕННОСТИ ИХ РЕАЛИЗАЦИИ НА ЖЕЛЕЗНОЙ ДОРОГЕ

Производится анализ видов транспортных услуг и способов их осуществления на Белорусской железной дороге. Рассмотрены предприятия, занимающиеся предоставлением транспортных услуг.

Традиционно транспортные предприятия осуществляли только перевозочные операции, но с середины 1990-х гг. экономические условия привели к необходимости расширения транспортных услуг, которые смогут значительно повысить качество перевозок [5].

Реализуя транспортные услуги, необходимо уделять много внимания повышению качества обслуживания потребителей. Р. Б. Ивуть, Н. В. Стефанович, А. А. Косовский [3] предлагали разные методики обоснования необходимости увеличения скорости, надежности и сохранности перевозок. О. Г. Быченко и А. Ф. Сыцко [2] определили понятия и виды транспортных услуг по перевозкам пассажиров и грузов. Немаловажная тема, которую затронули М. М. Ковалев, А. А. Королева, А. А. Дутина [5], это проблемы, которые могут возникнуть при увеличении качества транспортных услуг, а также возможности их разрешения. Официальный сайт БЖД [1] публикует информацию обо всех предприятиях, предоставляющих транспортные услуги, что значительно упрощает выбор более подходящего предприятия.

Транспортные услуги – операции, которые связаны с подготовкой и осуществлением перевозочного процесса. В настоящее время к основным транспортным услугам, предоставляемым грузоотправителю (клиентам), относятся [2]:

- подача заявок на перевозку грузов;
- подготовка погрузочных средств по погрузку;
- перевозка материальных ресурсов и готовой продукции;
- оформление перевозочных и сопроводительных документов;
- приемно-сдаточные операции;
- погрузочно-разгрузочные работы (погрузка, выгрузка, перегрузка, складские операции и т. д.);
- подготовка подвижного состава и перевозочных средств;
- прочие услуги с материальным, транспортным, информационным и финансовыми потоками в начально-конечных и транзитных пунктах.

К сопутствующим транспортным услугам относятся [2]:

- перевозки, обеспечивающие необходимое количество груза и пассажиров;
- перевозки, обеспечивающие высокое качество перевозки (своевременность, скорость, сохранность, экономия и др.)
- перевозки, выполняемые по требованию государственных организаций (сохранность груза, таможенный досмотр, безопасность окружающей среды и др.)

Дополнительные транспортные услуги необходимы для более качественного обслуживания клиентов и привлечения новых. К дополнительным транспортным услугам относят [2]:

- маркетинговые;
- информационные;

- страховые;
- доставку в выходные и праздничные дни;
- ряд мероприятий, связанных с транспортировкой товара и др.

Для упрощения выбора транспортных услуг существует несколько основных классификаций услуг транспорта [3]:

- по признаку взаимосвязи с основной деятельностью предприятий транспорта транспортные услуги подразделяются на перевозочные и не перевозочные;

- по виду потребителя, которому предоставляется услуга, – на внешние и внутренние;

- по характеру деятельности, которая связана с предоставлением определенной услуги, делятся на технологические, коммерческие, информационные и т. д.

Важная задача ставится для предприятий – предоставление высокого качества транспортных услуг пассажирам. К ним относятся:

- перевозка пассажиров;
- перевозка багажа и грузобагажа;
- предоставление камер хранения багажа;
- информационно-справочное обслуживание;
- предоставление посадочных мест в залах ожидания;
- организация билетно-кассового обслуживания;
- услуги общественного питания.

В Беларуси существует множество организаций, предоставляющих транспортные услуги на железной дороге и не только. На Белорусской железной дороге более 100 организаций, занимающихся предоставлением транспортных услуг. Основными организациями являются [1]:

1 Государственное предприятие «БЕЛИНТЕРТРАНС».

Основная задача предприятия – предоставление полного комплекса транспортно-логистических услуг на уровне мировых стандартов для временного и качественного обслуживания потребителей клиентов. «БЕЛИНТЕРТРАНС» включает в себя 6 филиалов: Брестский, Витебский, Гомельский, Гродненский, Могилевский, транспортно-логистический центр «Минск». Он является официальным экспедитором и логистическим оператором Белорусской железной дороги и предоставляет полный комплекс услуг по перевозке грузов в международном и во внутривнутриреспубликанском сообщениях [1].

Основными направлениями деятельности предприятия являются:

- организация перевозок по странам СНГ и дальнего зарубежья;
- оказание услуг по организации погрузки/выгрузки на станциях с оформлением документов, оплатой дополнительных сборов, таможенных пошлин и платежей по поручению клиента;
- представление интересов клиентов в таможенных органах и других организациях;

– оказание комплекса услуг при перевозке грузов контейнерами (подача под погрузку, оформление документов, доставка контейнеров на ж/д станцию);

- доставка груза «от двери до двери»;
- таможенное оформление;
- страхование груза.

2 «БЕЛЖЕЛДОРСНАБ».

Предприятие включает Могилевский производственный филиал ресурсо-обеспечивающего Республиканского унитарного предприятия «БЕЛЖЕЛДОРСНАБ» Белорусской железной дороги. Его деятельность направлена на своевременное и качественное материально-техническое снабжение предприятий Белорусской железной дороги необходимыми запасными частями, материалами и изделиями. Кроме этого осуществляются следующие виды деятельности [1]:

- деятельность грузового автомобильного транспорта;
- прочая вспомогательная деятельность в области перевозок;
- складирование и хранение;
- производство спецодежды;
- оптовая торговля прочими машинами и оборудованием, не включенными в другие группировки, и др.

Отделения Белорусской железной дороги предоставляют разный перечень транспортных услуг.

1 Барановичское отделение Белорусской железной дороги – одно из крупнейших предприятий на Белорусской железной дороге. В состав входят 56 действующих станций, 3 разъезда и железнодорожные узла: Барановичи, Гродно, Лунинец, Волковыск, Лида. Также имеет 26 филиалов и 1 дочернее предприятие. Отделение оказывает транспортные услуги для перевозок грузов и пассажиров [1].

По грузовым перевозкам:

- организация перевозок грузов в крупнотоннажных контейнерах;
- согласование условий перевозки;
- выполнение погрузочно-разгрузочных работ;
- перегрузка грузов из вагонов западной колеи в вагоны СНГ и обратно;
- ремонт подвижных составов и др.

По пассажирским перевозкам:

- оформление, переоформление, возврат проездных документов на поезда с нумерованными местами;
- оформление проездных документов в международном сообщении;
- хранение багажа, крупногабаритных вещей и предметов и др.

2 Витебское отделение Белорусской железной дороги представляет клиентам надежный сервис, с высоким качеством оказываемых транспортно-экспедиционных услуг, имеет 25 филиалов и 2 дочерних предприятия

(Сельскохозяйственное республиканское дочернее унитарное предприятие «ВЫДРЕЯ» и «УЛИШИЦЫ-АГРО»). Отделение железной дороги оказывает транспортные услуги [1].

По грузовым перевозкам:

- погрузочно-разгрузочные работы, складирование и хранение грузов в складах и открытых площадках;
- разработка оптимальных схем доставки груза с привлечением железнодорожного и автомобильного транспорта;
- погрузочно-разгрузочные работы с крупнотоннажными контейнерами;
- перевозка негабаритных тяжеловесных и опасных грузов;
- оформление необходимых перевозочных документов и др.

По пассажирским перевозкам:

- заказ на оформление проездных документов;
- хранение багажа;
- оформление, переоформление, возврат проездных документов с нумерованными местами;
- прием групповых заявок на резервирование мест в поездах с последующим оформлением и др.

Проблема повышения уровня качества транспортного обслуживания в условиях рыночной экономики связана с проблемой обеспечения качества предоставляемых транспортных услуг, которое позволяет предприятиям быть конкурентоспособными. При этом высокий уровень сервиса и эффективности обслуживания должен сопровождаться соответствующим уровнем материально-технического обеспечения: современной техникой для погрузки и выгрузки, электронной системой управления, развитой системой складских и контейнерных терминалов [4].

При стремлении к обеспечению высокого качества транспортных услуг возникает проблема. Транспортные организации стараются достичь высокого качества перевозки путем увеличения количества транспортных услуг. Однако такое обслуживание с более широким выбором услуг, чем это необходимо клиенту, повышает стоимость самой услуги, что в свою очередь – транспортные расходы.

Следовательно, можно сделать вывод, что рост количества транспортных услуг и их качества приводит к увеличению доходов только тогда, когда транспортные услуги пользуются спросом и технические средства эффективно используются.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Сайт белорусской железной дороги [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.rw.by/corporate/structure/>. – Дата доступа : 11.05.2023.

2 **Быченко, О. Г.** Экономика железнодорожного транспорта : учеб. пособие / О. Г. Быченко, А. Ф. Сыцко. – Гомель : БелГУТ, 2017. – 223 с.

3 **Ивуть, Р. Б.** Единая транспортная система и география транспорта : учеб. пособие / Р. Б. Ивуть, Н. В. Стефанович, А. А. Косовский. – Минск : БНТУ, 2009 – 76 с.

4 Железнодорожный транспорт Беларуси [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://bestbelarus.by/reference/transport/railway-transport-of-belarus/>. – Дата доступа : 13.05.2023.

5 **Ковалев, М. М.** Транспортная логистика в Беларуси: состояние, перспективы : [монография] / М. М. Ковалев, А. А. Королева, А. А. Дутина. – Минск : Изд. центр БГУ, 2017. – 327 с.

Получено 29.05.2023

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.

Вып. 28. Гомель, 2023

УДК 658.78:502.17

А. Н. ДОЛГОВ, Д. Е. МОРОЗОВ (УЛ-21)

Научный руководитель – ст. преп. *Е. В. МАЛИНОВСКИЙ*

«ЗЕЛЕННЫЕ» ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ СКЛАДОМ

Производится анализ «зеленых» технологий в логистической деятельности, позволяющих сократить вредное воздействие на окружающую среду и рационально использовать материальные ресурсы. Рассмотрен пример международной компании, успешно реализующей принципы устойчивого развития в логистике складирования с применением «зеленых» технологий.

Целью данной работы является описание новейших «зеленых» технологий, которые внедряются на современных складских комплексах и могут быть использованы в Республике Беларусь.

Вопросам использования «зеленых» технологий в логистической деятельности посвящено значительное количество работ. Так, в учебно-методическом пособии [1] проанализированы современные технические решения и рассмотрены системы для оптимизации складской деятельности. В работе [2] приведены примеры повышения эффективности работы складов, в том числе на основе внедрения «зеленых» технологий. Процесс выбора освещения на складе и его размещения описан в источнике [3], где также дается характеристика современных осветительных приборов, применяемых в складской логистике. Описание складской тары и ее назначения, а также свойств и сроков службы приведено в [4]. В работе [5] рассмотрен процесс организации «зеленой» логистики для сокращения затрат и повышения эффективности складских операций.

Современные строительные технологии позволяют строить «зеленые» склады, имеющие минимальное воздействие на окружающую среду как в процессе строительства, так и в процессе функционирования здания. Используются современные материалы, позволяющие сохранять тепло в холодном климате и отдавать тепло при повышенной температуре воздуха. При строительстве складов происходит озеленение прилегающей территории, что, например, является одной из отличительных черт компании DB Schenker. Наряду с озеленением территории также используется сбор дождевой воды с крыши здания и разделение воды водопровода на питьевую и техническую.

Энергопотребление промышленных зданий значительно и существенно изменяется при использовании различных технологий управления энергией. Так, на складах, требующих специального температурного режима, энергопотребление возрастает, а на складах без строгих ограничений температурного режима оно намного ниже. При использовании торговых помещений на складе чаще всего можно наблюдать повышенные требования к освещению, что также ведет к дополнительным расходам электроэнергии.

На сегодняшний момент на складах применяются как уже морально устаревшие источники света, так и более современные светоизлучатели, которые имеют определенные недостатки [3]:

- дуговые ртутные люминесцентные лампы – сильное искажение цвета предметов, на зажигание влияет температура окружающей среды и снижение напряжения сети;

- люминесцентные – вредная для зрения пульсация светового потока с частотой 100 Гц при переменном токе 50 Гц, ограниченная единичная мощность и большие размеры при данной мощности;

- металлогалогенные – замедленный выход на рабочий режим, взрывоопасность, наличие внешней пускорегулирующей аппаратуры, небольшой срок службы.

Лучшим выбором являются осветительные приборы на основе светодиодов. Они изготавливаются из экологичных материалов и не содержат вредных для здоровья веществ. Светоизлучающие диоды выдают яркое белое свечение при минимальной потребляемой мощности. Можно выбрать светодиодные светильники различной конструкции для потолочного и настенного монтажа.

Главными преимуществами таких светильников являются [3]:

- низкое энергопотребление – не более 10 % от потребления при использовании ламп накаливания и не более 50 % от потребления люминесцентных ламп;

- значительный срок службы – до 100 000 ч;

- высокий ресурс прочности – ударная и вибрационная устойчивость;

- чистота и разнообразие цветов;

- направленность излучения;
- возможность совместной работы с датчиками движения.

Использование современных источников освещения целесообразно осуществлять с датчиками движения, которые имеют немаловажное значение в рациональном использовании электроэнергии. Так, экономия электроэнергии на освещении склада может составить 70–80 % только за счет установки датчиков движения. Например, если на круглосуточно работающем складе погрузчик въезжает в стеллажную аллею каждые 10 мин и находится там 3 мин, то освещение в аллее используется только 7 ч/сут (30 %), а в течение 17 ч в нем нет необходимости. Таким образом, при отсутствии движения в аллее освещение может быть либо отключено, либо автоматически в 3 раза снижена его мощность за счет диммирования (установки величины светового потока светильников на уровне 5–7 % номинального значения).

Для некоторых видов складов кроме использования датчиков движения и средств эффективного использования электроэнергии при отделке внутренней части склада стены окрашиваются в белый цвет, также могут устанавливаться дополнительные оконные рамы, что позволяет использовать естественное освещение. Однако невозможно освещение лишь естественным светом, поэтому следует использовать и искусственное, что позволяет работать складу круглосуточно, а не только в дневное время.

При достаточном дневном свете следует использовать солнечные батареи. Данная технология активно применяется компанией DB Schenker. Так, один из складов, построенных в Сингапуре с использованием солнечных батарей на крыше здания, позволяет сократить годовые расходы электроэнергии на 34 % и уменьшить годовые выбросы углекислого газа на 458 т. На данном складе также используется светодиодное освещение и автоматизированная система управления освещением, что позволяет значительно снизить потребление энергии [6].

Хорошим примером использования всех доступных ресурсов является склад, построенный в Швеции, где кроме современных источников освещения также используется гидроэлектроэнергия.

Рациональное использование ресурсов, как видно из деятельности компании DB Schenker, возможно лишь при использовании полного цикла «зеленой логистики», т. е. использовании всех современных источников сбережения энергии, воды и повторном использовании материалов и ресурсов, что позволяет заботиться об окружающей среде и сокращать расходы на складские помещения.

Исходя из типа склада (открытый или закрытый) выбираются виды подъемно-транспортных машин и складского оборудования. В последние годы широко используются самоходные беспилотные устройства с литий-ионными аккумуляторами. В первую очередь такие машины внедряются на складах закрытого типа. Электрические погрузчики не только полезны для окружающей среды, но и безопаснее для сотрудников. Использование со-

временной техники позволяет своевременно выполнять складские операции и не допускать сбоев во всей логистической системе склада, а также сокращать расходы на работу складского оборудования.

На складе постоянно используется тара для приемки, упаковки, отправки грузов, затраты на которую являются определенной статьей расходов складских комплексов. В последние годы активно продвигается идея использования многооборотной возвратной тары, т. е. такой тары, которая может быть использована многократно, в процессе поставки товара не теряет и не изменяет свою материально-вещественную структуру. Многооборотной может быть, в частности, деревянная тара (ящики, бочки, кадки), металлическая и пластмассовая тара (бочки, ящики, поддоны, корзины), стеклянная тара (бутылки, банки, бутыли).

Использование многооборотной возвратной тары позволяет сократить расходы, связанные с закупкой одноразовых материалов, а также на некоторых складах позволяет перерабатывать многооборотную тару или продавать ее впоследствии специальным компаниям, занимающимся переработкой тары.

«Мозгами» современных «зеленых» складов являются электронные системы, основанные на искусственном интеллекте. Технологии AI и ML работают в тандеме с данными, собираемыми в сети «Интернет», что позволяет повысить эффективность принятия решений человеком или устранить необходимость вмешательства человека при решении задач высокого уровня.

Технологии AI и ML также используют для моделирования цифровых двойников, что помогает определять оптимальную плотность хранения и степень использования склада. Кроме того, интеллектуальные складские софты могут помочь отслеживать количество потребляемой энергии и соотношение моделей использования возобновляемой и невозобновляемой энергии [5].

Система управления складом (WMS), технология комплектации заказов, штриховое кодирование, радиочастотная идентификация (RFID) также являются составляющими современного «зеленого» склада.

Так, WMS обеспечивает цифровую координацию магазинов, распределительных центров и складских помещений при отгрузке и транспортировке. Улучшенное управление запасами с помощью WMS означает, что «зеленые» склады могут работать с идеальным количеством продукта, тем самым сокращая избыточные запасы и максимально увеличивая пространство для хранения. Технологии, улучшающие комплектацию заказов за счет автоматизации или оцифровки, повышают точность и ускоряют выполнение складских заказов.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что «зеленая» логистика – это не только современные технологии, но прежде всего забота об окружающей среде, рациональном использовании возобновляемых источников энергии, поддержание здоровья работников складов и людей, проживающих рядом со складскими помещениями. На складах Республики Беларусь могут

быть внедрены современные датчики контроля освещения, для районов, где достаточно солнечного освещения, могут устанавливаться солнечные панели, а для рационального использования электроэнергии на складах должны использоваться современные источники освещения с повышенной степенью электросбережения. Использование технологий, рассмотренных в статье, позволяет повысить энергоэффективность складской системы и сократить расходы на содержание склада.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Еловой, И. А.** Логистика запасов и складирования : учеб.-метод. пособие / И. А. Еловой, Е. В. Малиновский, Е. В. Настаченко. – Гомель : БелГУТ, 2022. – 210 с.
- 2 **Фразелли, Э.** Мировые стандарты складской логистики / Э. Фразелли. – М. : Альпина Паблишер, 2017. – 328 с.
- 3 **Елкин, В. Д.** Электрическое освещение : учеб.-метод. пособие / В. Д. Елкин, А. В. Иванейчик. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2020. – 101 с.
- 4 Тара и ее производство : учеб. пособие. В 2 ч. Ч. 1 / А. А. Букин [и др.]. – Тамбов : ТГТУ, 2006. – 88 с.
- 5 **Richards, G.** Warehouse management: a complete guide to improving efficiency and minimizing costs in the modern warehouse / G. Richards. – London : Kogan Page Publishers, 2017. – 449 p.
- 6 Зеленые технологии компании DB Schenker [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://blog.dbschenker.com/green-warehouses/>. – Дата доступа : 10.04.2023.
- 7 Digitally Driven Green Warehouses [Electronic resource]. – Mode of access : <https://www.hcltech.com/blogs/digitally-driven-greenwarehouses#>. – Date of access : 10.04.2023.

Получено 31.05.2023

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 28. Гомель, 2023

УДК 330.4

М. А. ДОРОШКОВА, В. О. ЮДИНА (ГЭ-21)

Научный руководитель – канд. экон. наук *О. А. ХОДОСКИНА*

АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ФАКТОРОВ НА РЕЗУЛЬТАТЫ В ЭКОНОМЕТРИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ

Рассматриваются основные пути формализации организационной культуры хозяйствующего субъекта посредством внедрения эконометрических моделей хозяйственной жизни предприятия для построения прогноза его будущего состояния.

Организационная культура – это один из основных факторов, влияющих на эффективность хозяйственной деятельности предприятия, определяющий его конкурентоспособность на внутреннем и внешнем рынках, что свидетельствует о необходимости учета данного фактора в экономико-математических моделях управления предприятием.

Представленная тема является очень актуальной и востребованной в настоящий момент. Ее исследованию в современном мире уделялось большое внимание такими зарубежными учеными, как К. Грэнжер, В. Грин, Дж. Динардо, а также Дж. Дэвидсон. Особое внимание в их работах отводится представлению методов, изучаемых в учебниках других авторов крайне редко: обсуждение полупараметрических методов, численная оптимизация и тесты на выбор модели. Вместе с тем, отечественными авторами И. Антохоновым, В. Магулиным, А. Алёхиной и С. Поттосиной в своих трудах исследовались вопросы регрессионного анализа и системы одновременных уравнений в эконометрической модели хозяйственной деятельности предприятия [1–5].

Для современного анализа и управления организационной культурой характерно отсутствие методик формализации и количественной оценки параметров организационной культуры, использующих в качестве исходной информации измеримые показатели. Решение проблемы формализации организационной культуры предприятия (ОКП) может быть предложено в форме модели органической ОКП, количественной оценки ее структуры и экономической эффективности, а также выявления их функциональной связи вида

$$КЭОК = \frac{\beta}{\alpha}, \quad (1)$$

где КЭОК – коэффициент экономической эффективности ОКП; α , β – структурные коэффициенты ОКП, определяющие доли соответственно административной и предпринимательской культур в органической ОКП [1].

В процессе исследования формируется подход к построению эконометрических моделей анализа и управления ОКП, состоящий в выделении ведущей составляющей модели органической ОКП.

Как показала апробация, использование подхода позволяет значительно уменьшить относительную погрешность аппроксимации модели (для уравнений, построенных относительно α , она находится в диапазоне (значения диапазонов указаны для 80 % наблюдений) от 1,1 до 18,2 %, а для β – от 4,8 до 45,7 %).

Анализ структурных коэффициентов ОКП показал, что структуру ОКП фактически отражают обобщенные результативные структурные коэффициенты ($\alpha_{рез}$ и $\beta_{рез}$), а обобщенные ресурсные коэффициенты ($\alpha_{рес}$ и $\beta_{рес}$), по сути, характеризуют тип управления.

Выделяют следующие виды эконометрических моделей хозяйственной жизни предприятия:

1 Модель определения влияния структуры ОКП на ее эффективность получена в результате математических преобразований формулы (1) и имеет вид

$$y = a + \frac{b}{x} + \varepsilon, \quad (2)$$

где y – фактическое значение результативного признака (обобщенный КЭОК (ОКЭОК), являющийся средневзвешенным значением частных КЭОК, приведенных в [6]); x – фактор-признак ($\alpha_{\text{рес}}$); ε – случайная величина; a и b – параметры уравнения (неизвестные коэффициенты).

2 Модель определения влияния типа управления на эффективность ОКП является аналогом модели 1 и описывается уравнением регрессии (2), в котором в качестве x выступает $\alpha_{\text{рес}}$.

3 Модель выделения перспективных направлений трансформации ОКП с целью повышения ее эффективности описывается уравнением множественной регрессии вида (коэффициенты $\alpha_{\text{рес}}$ и $\beta_{\text{рес}}$ являются средневзвешенными частных коэффициентов $\alpha_{j\text{рес}}$ и $\beta_{j\text{рес}}$, поэтому уравнение (3) является множественным аналогом уравнения (2)):

$$y = a + \sum_{j=1}^k \frac{b_j}{x_j} + \varepsilon, \quad (3)$$

где y – фактическое значение ОКЭОК; $x_j, j = \overline{1, k}$ – фактор-признаки (частные оценки $\alpha_{j\text{рес}}$, характеризующие тип управления); m – количество способов оценки, применимых для данного предприятия; $k \in [1, m]$ – количество частных коэффициентов $\alpha_{j\text{рес}}$.

Влияние фактор-признаков моделей 1–3 на эффективность ОКП в достижении предприятием i -й цели определяется решением уравнений относительно КЭОК $_i$ ($i = \overline{1, 7}$).

Результаты апробации моделей 1–3 на эмпирических данных предприятий сферы услуг подтвердили справедливость полученной аналитически функциональной связи (1).

Оценить влияние структуры ОКП и типа управления на результаты хозяйственной деятельности предприятия представляется возможным при помощи эконометрических моделей 4–5.

4 Модель оценки влияния ОКП на результаты хозяйственной деятельности предприятия представляет собой мультипликативную модель множественной регрессии, в которой в качестве результирующего признака (y) выступает фактическое значение результата хозяйственной деятельности (объема реализации, прибыли, рентабельности предприятия или собственного капитала, себестоимости единицы продукции), а фактор-признаками являются: x_1 – балансовая стоимость основных фондов; x_2 – стоимость обо-

ротных средств; x_3 – затраты труда за период; x_4 – обобщенный резуль-
татный структурный коэффициент ОКП $\alpha_{\text{рез}}$.

В частности, для объема реализации (y) (для предприятий сферы услуг
объем реализации совпадает с выработкой), путем анализа наиболее типич-
ных производственных функций, было получено уравнение регрессии

$$y = a \cdot x_1^{b_1} \cdot x_2^{b_2} \cdot x_3^{b_3} \cdot e^{b_4 \cdot x_4} \cdot \varepsilon. \quad (4)$$

5 Модель оценки влияния типа управления на результаты хозяйственной
деятельности предприятия является аналогом модели 4. Регрессионное
уравнение для этой модели решается относительно административной
составляющей типа управления $\alpha_{\text{рсс}}(x_4)$.

Модели 1–5 позволяют получать как неуправляемый, так и управляемый
прогноз результативного признака в зависимости от изменения фактор-
признаков.

Задача анализа и прогноза общей эффективности ОКП (ОКЭОК) решается
путем анализа динамических рядов частных КЭОК, приведенных в [6],
и экономических показателей, используемых для их расчета.

Факторы, определяющие ОКЭОК, целесообразно разделить на три
уровня иерархии, задачи каждого из них могут быть определены следующим
образом: факторы III уровня используются для вычисления коэффициентов
II уровня, их прогнозирования и имитационного моделирования; факторы
II уровня применяются для расчета частных КЭОК, прогнозирования их зна-
чений и имитационного моделирования процесса управления ОКП; факторы
I уровня позволяют решать задачи анализа влияния ОКП на достижение
целей предприятия, используются для вычисления ОКЭОК, а также могут
быть включены в систему поддержки принятия управленческих решений и
экономико-математические модели анализа и прогнозирования результатов
хозяйственной деятельности предприятия.

6 Модель прогнозирования общей эффективности ОКП на основе анализа
рядов динамики частных факторов по уровням иерархии. Модель включает
частные прогнозные модели факторов I, II или III уровней. Необходимо отме-
тить, что чем выше уровень иерархии прогнозируемых факторов, тем более
упрощается реализация модели, но снижается точность прогноза.

Используется возможность представления каждого члена динамического
ряда $\{Y_t\}$, где t существует в интервале $[1, T]$, в аддитивной форме [7, 8] вида

$$Y_t = U_t + S_t + C_t + E_t + Z_t + \eta_t, \quad (5)$$

где U_t – тренд динамического ряда – регулярная компонента, характеризи-
рующая общую тенденцию; S_t – сезонная компонента, или внутригодовые
колебания; C_t – циклическая составляющая; E_t – случайная компонента,
образующаяся под влиянием различных (как правило неизвестных) причин;

Z_t – компонента, обеспечивающая сопоставимость элементов динамического ряда; η_t – управляющая компонента, с помощью которой воздействуют на члены динамического ряда с целью формирования в будущем его желаемой траектории (управляемый прогноз).

Модель 5 позволяет путем анализа тенденций изменения экономической эффективности ОКП в целом и в достижении частных целей предприятия получить прогноз ее будущего состояния, на основе которого принимается решение о необходимости и целесообразности управления ОКП.

Адекватность моделей 1–5 подтверждена результатами апробации их на эмпирических данных предприятий сферы услуг.

Таким образом, эконометрическое моделирование является важной составляющей математического описания экономического развития любой сферы хозяйственной деятельности. Особенно актуальным оно становится в период развития рыночных отношений, поскольку функционирование компаний при наличии конкурентной среды так или иначе оценивается как работа в условиях неопределенности, которая предусматривает наличие различного рода возмущений, непосредственно влияющих на объясняемые переменные.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Кракашова, О. А.** Модель органической организационной культуры предприятия и методика количественной оценки ее составляющих / О. А. Кракашова // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Обществ. науки. – 2005. – № 10. – С. 111–115.

2 **Кракашова, О. А.** Методы и модели диагностики организационной культуры предприятия / О. А. Кракашова, Б. Ю. Сербиновский. – Новочеркасск : Новочеркас. гос. мелиоратив. акад., 2019. – 133 с.

3 **Сербиновский Б. Ю.** Диагностика организационной культуры предприятия / Б. Ю. Сербиновский, О. А. Кракашова // Проблемы техники, технологии и экономики сервиса : материалы межвуз. науч.-практ. конф., г. Шахты, 15–17 мая 2020 г. / Юж.-Рос. гос. ун-т экономики и сервиса. – Новочеркасск, 2020. – С. 25–36.

4 **Сербиновский, Б. Ю.** Диагностика доли предпринимательской организационной культуры предприятия в ее органической форме / Б. Ю. Сербиновский, О. А. Кракашова // Информационные технологии в науке и образовании : сб. науч. тр. : В 3 ч. / Волгодонский ин-т сервиса ЮРГУЭС, филиал РГЭУ «РИНХ» в г. Волгодонске. – Шахты, 2019. – Ч. 2: Гуманитарные и экономические науки. – С. 87–93.

5 **Кракашова, О. А.** Методика и модель структурирования организационной культуры предприятия оборонно-промышленного комплекса в условиях его интеграции в рынок / О. А. Кракашова, Б. Ю. Сербиновский // Проблемы экономики и организации производственных и социальных систем : межгос. сб. науч. тр. – Новочеркасск, 2018. – Вып. 9. – С. 61–63.

6 **Кракашова, О. А.** Оценка эффективности организационной культуры предприятия / О. А. Кракашова // Изв. вузов. Сев.-Кавк. регион. Обществ. Науки. – 2004. – № 12. – С. 86–92.

7 **Кобелев, Н. Б.** Практика применения экономико-математических методов и моделей : учеб.-практ. пособие / Н. Б. Кобелев. – М., Финстатинформ, 2021. – С. 44–45.

8 **Арженовский, С. В.** Статистические методы прогнозирования : учеб. пособие / С. В. Арженовский, И. Н. Молчанов. – Ростов н/Д : Ростов. гос. экон. ун-т, 2019. – С. 12.

Получено 31.05.2023

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 28. Гомель, 2023

УДК 621.354.3

М. В. ДРЕВИЛО, Д. Н. ДЕМЕНКОВА (ЭС-31)

Научные руководители: канд. техн. наук *В. Н. ФОМИЧЁВ*,
магистр, ст. преп. *С. В. КИСЕЛЁВА*

МАРКЕТИНГ СОВРЕМЕННОГО РЫНКА ОБОРУДОВАНИЯ LTE

Произведены анализ современного рынка оборудования LTE, сравнение 4G и LTE, а также изучены российские производители и разработчики решений для сетей LTE.

LTE поддерживается большей частью современных гаджетов. Но далеко не все пользователи осведомлены о возможностях системы и о специфике использования. В переводе с английского аббревиатура LTE (Long-Term Evolution) означает долговременное развитие.

Относится развитие к стандартам связи, благодаря этому пользователь быстро и без лишних подключений способен получать и передавать информацию. Объемы информации не ограничены, связь обеспечивает высокоскоростное соединение с Интернетом и быстрое взаимодействие между пользователями.

LTE – скорее промежуточный переход от 3G к 4G, но разработчики отмечают высокую скорость, простоту подключения, ускоренную загрузку и выгрузку материалов, файлов, информации и документов. Несмотря на обновления и непрерывное совершенствование стандартов, на смену LTE постепенно приходит четвертое поколение связи. Совсем скоро пользователям будет доступны вышки 5G, но LTE останется популярным способом работы с потоками информации и данными.

Преимущества и недостатки технологии.

Несмотря на развитие технологий и совершенствование систем, всегда будут выявлены и плюсы, и минусы (таблица 1).

Таблица 1 – Преимущества и недостатки LTE

Преимущества	Недостатки
Высокая скорость обработки данных без подвисаний и лагов	Далеко не все устройства поддерживают LTE
Использование широкого диапазона частот, полос	Зона покрытия ограничена
Упрощенный процесс передачи данных от сервера к устройству, поскольку архитектура построения сетей была усовершенствована	Отсутствие совместимости в работе с 2G, 3G, пользователю приходится выбирать один вариант из нескольких
Сократилось время отклика	Высокая нагрузка на устройство, быстрая разрядка аккумулятора
Увеличена скорость загрузки	Отдельные услуги довольно дорогостоящие
Повышена скорость отдачи	
Удобство в подключении, поддержка на устройствах с разными версиями операционных систем	
Просмотр видеоматериалов без задержек и подвисаний	
Использование высококачественной видеосвязи с целью организации видеоконференций	
Использование в качестве роутера, раздача Wi-Fi другим пользователям	
Расширение функционала и услуг и снижение стоимости и затрат	
Устойчивость к большому числу пользователей	

Недостатки системы не заставили пользователей отказаться от LTE, к тому же они постоянно сравнивают стандарты LTE со стандартами других уровней подключений, а именно с 3G и 4G.

4G – одно из последних поколений сети, гарантирует пользователю быструю передачу данных.

Сравнивая 4G с LTE, нельзя не обратить внимание на отнесение обоих стандартов к одному поколенческому уровню связи.

Отличия LTE и 4G:

- LTE имеет низкую скорость выгрузки данных, файлов и документов;
- LTE обладает низкой пропускной способностью (всего 15 Мб/с). Для сравнения – тот же показатель у 4G достигает 1 Гб;
- скорость приема информации намного ниже.

На рисунке 1 приведена схема сетей 4G(LTE).

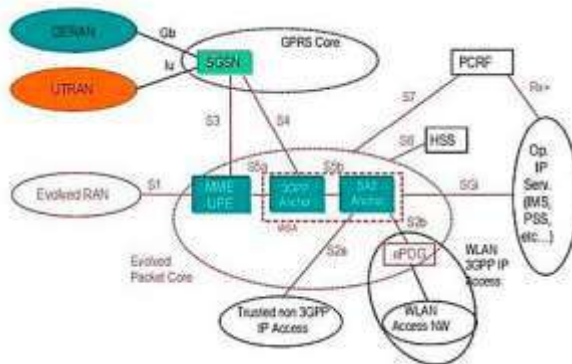


Рисунок 1 – Схема сетей 4G(LTE)

Как видно из данной схемы, сети LTE включают в себя модули сетей 2,75G (EDGE) и 3G (UMTS). Из-за данной особенности строительство сетей четвертого поколения будет достаточно специфичным и походит скорее на следующую ступень развития современных технологий, нежели на что-то принципиально новое. К примеру, в соответствии с такой структурой, звонок или интернет-сессия в зоне действия сети LTE может быть без разрыва соединения передана в сеть 3G (UMTS) или 2G (GSM).

Российские производители и разработчики решений для сетей LTE.

На фоне санкций и отказа в 2022 г. зарубежных вендоров поставлять свою продукцию в Россию обострилась задача разработки и производства отечественного оборудования для сетей связи LTE и 5G [2]. Первоочередной задачей является поддержка и обеспечение оборудованием существующих сетей 4G, поскольку эта технология является наиболее распространенной и востребованной технологией мобильной связи и полностью удовлетворяет настоящим потребностям абонентов. Осенью 2022 г. Минцифры России обозначило приоритет разработки российского оборудования LTE/LTE-Advanced перед технологией 5G/IMT-2020. Соответствующие изменения предложены в проекте постановления правительства РФ «О внесении изменений в постановление правительства РФ от 21 декабря 2020 г. № 2192».

Вместе с выполнением задачи производства оборудования 4G, российские компании продолжают разработку оборудования для перспективных мобильных сетей связи [1].

Базовая станция LTE-Advanced [3]. Назначение решения: для организации радиопокрытия (макросот) сети радиодоступа E-UTRAN и обеспечения беспроводного доступа абонентских терминалов LTE к системе связи поколения 4G. Используемые устройством протоколы радиointерфейса E-UTRA, прикладные протоколы радиointерфейса E-UTRA, прикладные протоколы сетевых интерфейсов X2, S1 соответствуют техническим спецификациям 3GPP. Протоколы уровня транспортной сети соответствуют стан-

дартам IETF. Устройство спроектировано на основе SDR, что обеспечивает эволюционное развитие до 5G на той же аппаратной платформе. Устройство выполнено как уличная базовая станция в монолитном исполнении.

АО «НПФ «Микран». Назначение решения: ведет разработку радиомодулей стандарта 5G средней и большой зоны обслуживания, комплексов для генерации сигналов стандарта 5G NR, генераторов сигналов для работы в стандарте 4G/LTE и транспорта для сетей 4G/5G. Испытания и сертификация оборудования будут выполнены в 2022–2023 гг.

ООО «НТЦ ПРОТЕЙ». Назначение решения: внедрение сети мобильной связи по модели Private LTE/5G или Campus Networks. Задачи корпоративной автоматизации, M2M/LoT, поддержание высокого уровня безопасности, аутентификации устройств, удобства эксплуатации для «живых» абонентов успешно решаются внедрением корпоративной мобильной сети, построенной и эксплуатируемой в интересах корпоративного/ведомственного Заказчика.

ООО «ТЕНЕТ». Назначение решения: проведение комплексных лабораторных испытаний семейства базовых станций RBS-100 с технологией связи LTE FDD MIMO 2×2. Ожидание старта коммерческих тестов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Анализ и прогноз рынка LTE в России [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.advertology.ru/article115195.htm>. – Дата доступа : 17.04.2023.

2 Российские производители и разработчики решений LTE и 5G [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.comnews.ru/content/214554/2021-05-27/2021-w21/rossiyskie-proizvoditeli-i-razrabotchiki-resheniy-lte-i-5g>. – Дата доступа : 18.04.2023.

3 Оборудование для LTE-сетей [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.tadviser.ru/index.php>. – Дата доступа : 17.04.2023.

Получено 26.05.2023

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.

Вып. 28. Гомель, 2023

УДК 625.878.06–027.45

А. В. ЕМЕЛЬЯНЕНКО, А. С. НЕВЕРДАСОВ (СА-41)

Научный руководитель – канд. техн. наук *Г. В. АХРАМЕНКО*

ПРИМЕНЕНИЕ РЕЗИНОБИТУМНОГО ВЯЖУЩЕГО – ЭФФЕКТИВНЫЙ СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ ДОЛГОВЕЧНОСТИ ПОКРЫТИЙ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Обоснована необходимость использования (применения) асфальтобетона, модифицированного специальными добавками. Одним из возможных вариантов является применение полимерно-битумного вяжущего (ПБВ), в частности модифицированно-

го полимерами типа СБС. Однако применение ПБВ ограничивается невозможностью длительного хранения, в том числе трудностью обеспечения постоянства состава битумно-полимерной композиции, а также ценовым фактором. В то же время существенных недостатков лишена инновационная модифицирующая добавка – гранулированное резинобитумное вяжущее (РБВ-г), успешный выпуск которого впервые среди стран СНГ осуществлен в Республике Беларусь.

Для поддержания состояния автомобильных дорог, соответствующего требованиям транспортных потоков, и обеспечения долговечности асфальтобетонных покрытий необходимо применение новых прогрессивных материалов и технологий.

Существующая практика использования традиционных битумов для дорожного строительства показывает, что их использование приводит к снижению долговечности асфальтобетонных покрытий по сравнению с нормативными сроками. Одной из причин, снижающих нормативный срок службы асфальтобетонных покрытий, является качество используемых материалов и, в первую очередь, битума, как основного компонента вяжущего.

Это объясняется следующими причинами:

- плохая адгезия битума к минеральным материалам (особенно кислых пород);
- низкая термоокислительная стабильность;
- высокое содержание парафиновых углеводородов;
- относительно малый диапазон эластичности;
- склонность битумов к хрупкости при пониженных температурах и под воздействием возросшей интенсивности транспортного потока [1, 2].

Благоприятное влияние на долговечность асфальтобетонного покрытия может оказать использование вяжущих с меньшей теплочувствительностью, с более высокими когезионными и вязкостными показателями при плюсовых температурах, и с высокой растяжимостью и эластичностью – при отрицательных. Это может быть достигнуто введением в их состав полимерных модификаторов.

Полимерно-битумное вяжущее (ПБВ) отличается от битумов высокой эластичностью, характерной для полимеров (эластомеров) как при 25 °С, так и при 0 °С, большей трещиностойкостью, более широким температурным диапазоном работоспособности, характеризуется значительно большей долговечностью при многократных динамических воздействиях в области отрицательных температур. Поэтому асфальтобетон, модифицированный полимерами, отличается от обыкновенного асфальтобетона наибольшей долговечностью, трещиностойкостью и сдвигоустойчивостью. Регулируя содержание пластификатора и полимера, можно достичь необходимые показатели качества готового продукта [3, 4].

Широкому внедрению ПБВ в практику промышленного дорожного строительства препятствует не только сложность и высокая стоимость со-

временных установок по производству полимерно-битумных вяжущих, но и относительная дороговизна модификаторов битума.

В качестве модификаторов битума, кроме уже известных, таких как термоэластопласты (дивинилстирольный), сополимеры этилена с винилацетатом, различные синтетические каучуки, может быть использован резиновый порошок, который получается при переработке изношенных автомобильных шин [5]. Это позволяет не только экономить финансовые ресурсы, но и решать важную экологическую проблему. При этом могут быть получены резинобитумные вяжущие высокого качества, так как в процессе девулканизации резины образуется каучуковое вещество, которое структурирует битум.

В последние 40 лет во всем мире большое внимание уделялось разработке резинобитумных вяжущих с использованием резиновой крошки шинных отходов. Это объясняется повсеместным скоплением огромного количества отработанных шин, что становится экологическим бедствием. Причем количество этих отходов постоянно увеличивается из-за малой их утилизации.

Первые попытки использовать резиновую крошку шинных отходов (как наполнителя) связаны с ее добавками в минеральную часть асфальтобетона. Этот способ, названный «сухой», был привлекателен из-за простоты, тем не менее он не получил дальнейшего развития: как показала широкая мировая практика, его применение существенно не улучшало характеристики асфальтобетона, кроме того, выбивание резиновой крошки с поверхности ухудшает экологическую обстановку (образуется резиновая пыль в воздухе над дорогой). Значительно лучшие результаты дало использование резиновой крошки шинных отходов по «мокрому» способу. В этом случае стараются получить жидкие резинобитумные композиции, которые используются в качестве вяжущих при производстве асфальтобетонов [6].

С целью выявления оптимальных технологических параметров проведения процесса модификации битума резиновым порошком в Тамбовском государственном университете в 2002 г. была создана специальная экспериментальная установка на базе лабораторного смесителя с Z-образными лопастями и объемом рабочей камеры 3 литра. В рабочей камере этого смесителя одновременно происходят следующие процессы:

- набухание резиновой крошки в битуме за счет содержащихся в нем нефтяных масел;
- частичная деструкция резиновой крошки от воздействия на нее температуры;
- равномерное распределение резинового порошка по всему объему битума.

На экспериментальной установке было проведено исследование влияния гранулометрического состава резиновой крошки, ее процентного содержания в массе битума, температурных режимов и времени смешения на качество получаемого резинобитумного вяжущего. Результаты проведенных экспериментальных исследований показали, что увеличение содержания резинового по-

рошка в массе битума больше чем на 15 % (по массе) приводит к возрастанию вязкости резинобитумного вяжущего. Это влечет за собой не только технологические трудности в производстве вяжущего, но и проблемы при производстве самого асфальтового покрытия и качественной его укладке. Оптимальный температурный режим переработки битума с резиновым порошком – 433 К. При более низких температурах процесс приготовления резинобитумного вяжущего удлинится примерно в 2 раза и более. При температуре 453 К и выше нарушается коллоидная структура битума и резко снижаются качественные показатели резинобитумного вяжущего (РБВ).

В результате исследований по выявлению оптимальных размеров резинового порошка для получения качественного РБВ было установлено, что модификация битума резиновым порошком фракций 1–0,8 и 0,8–0,6 мм дает удовлетворительные результаты по всем основным характеристикам на ПБВ.

На рисунках 1–4 приведены значения пенетрации, растяжимости, температуры размягчения по кольцу и шару (КиШ), эластичности, которые являются основными физико-механическими показателями для ПБВ, в зависимости от различного процентного содержания резиновой крошки (РК) в битуме. На этих же рисунках приведены физико-механические показатели для соответствующих марок ПБВ, использующихся для ремонта и строительства новых дорожных покрытий и приготовления мастик для заливки трещин и швов на бетонных покрытиях [7].

В Республике Беларусь применение РБВ начато примерно лет 10 назад. Для приготовления РБВ используется «сухой» способ. РБВ применялось при реконструкции дороги М-8/Е95 (подъезд к г. Быхову, на участках: км 1,6–1,75 и км 3,7–4,1). Помимо указанных преимуществ применение РБВ способствует снижению уровня шума. Сравнительные показатели эквивалентных уровней шума для покрытий из асфальтобетонной смеси на битуме с гранулированным резинобитумным вяжущим представлены на рисунке 5.

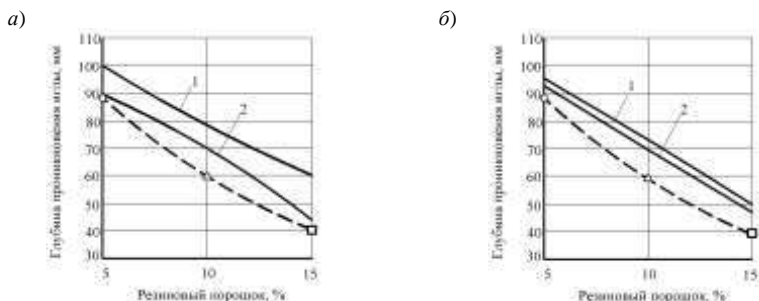
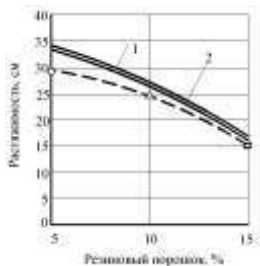


Рисунок 1 – Изменение пенетрации по глубине проникновения иглы 0,1 мм для РБВ в зависимости от содержания резиновой крошки для условий:

время смешения 6 часов, температура $T = 433$ К (а); время смешения 4 часа, температура $T = 433$ К (б): 1 – РК \varnothing 0,8–0,6 мм; 2 – РК \varnothing 1–0,8 мм; \circ – ПБВ 90; \square – ПБВ 60; Δ – ПБВ 40

а)



б)

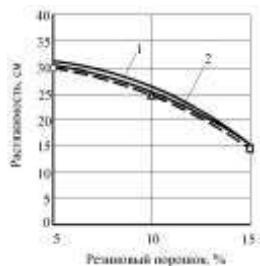
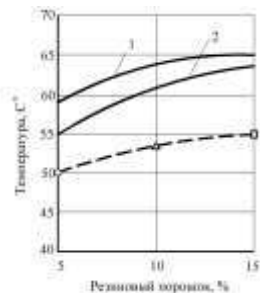


Рисунок 2 – Изменение растяжимости для РБВ в зависимости от содержания резиновой крошки для условий: время смешения 6 часов, температура $T = 433$ К (а); время смешения 4 часа, температура $T = 433$ К (б); 1 – РК \varnothing 0,8–0,6 мм; 2 – РК \varnothing 1–0,8 мм; \circ – ПБВ 90; \square – ПБВ 60; Δ – ПБВ 40

а)



б)

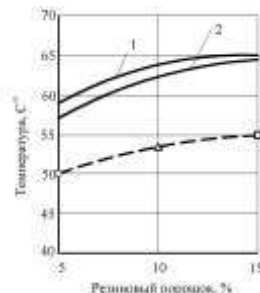
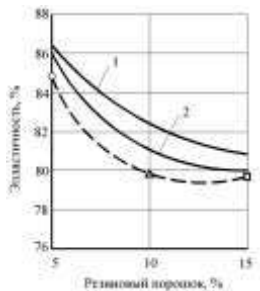


Рисунок 3 – Изменение температуры размягчения по кольцу и шару для РБВ в зависимости от содержания резиновой крошки для условий: время смешения 6 часов, температура $T = 433$ К (а); время смешения 4 часа, температура $T = 433$ К (б); 1 – РК \varnothing 0,8–0,6 мм; 2 – РК \varnothing 1–0,8 мм; \circ – ПБВ 90; \square – ПБВ 60; Δ – ПБВ 40

а)



б)

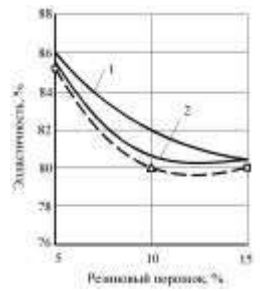


Рисунок 4 – Изменение эластичности для РБВ в зависимости от содержания резиновой крошки для условий: время смешения 6 часов, температура $T = 433$ К (а); время смешения 4 часа, температура $T = 433$ К (б); 1 – РК \varnothing 0,8–0,6 мм; 2 – РК \varnothing 1–0,8 мм; \circ – ПБВ 90; \square – ПБВ 60; Δ – ПБВ 40

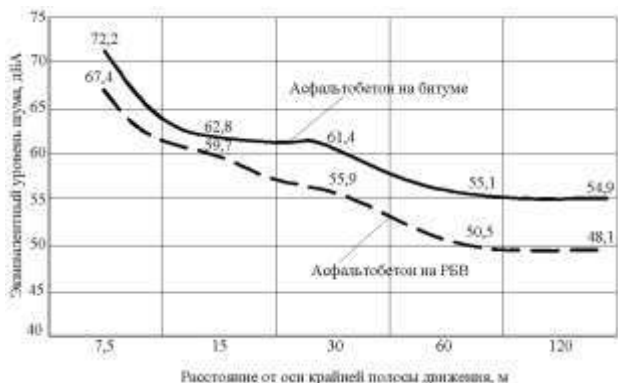


Рисунок 5 – Сравнительные показатели эквивалентных уровней шума для покрытий из асфальтобетонной смеси на битуме с гранулированным резинобитумным вяжущим

Гранулированное резинобитумное вяжущее прошло испытания в исследовательском центре ЦИК ООО «Доринжсервис» (Ростов-на-Дону, Российская Федерация), где была доказана эффективность добавки по методикам «Супер-Пэйв» согласно требованиям стандартов России, в связи с чем его можно рекомендовать для применения в производстве щебеночномастичных асфальтобетонов (отчет ЦИК ООО «Доринжсервис» от 6 ноября 2018 г.)

На основании вышеизложенного можно сделать следующие выводы о применении РБВ:

- обеспечивает увеличение срока службы дорожных конструкций в 1,5–2 раза;
- позволяет отказаться от применения стабилизирующих целлюлозных добавок при приготовлении щебеночно-мастичных асфальтобетонных смесей;
- не требует модернизации существующих асфальтобетонных заводов;
- решает экологическую проблему утилизации изношенных автомобильных шин за счет использования в дорожном строительстве вторичных продуктов;
- повышает потребительские качества автомобильных дорог: сцепные качества покрытия, снижает уровень шума при движении транспортных средств, улучшает водоотвод и др.;
- заменяет дорогостоящие импортные полимерные модификаторы битума (снижает экономические затраты на модификацию традиционной асфальтобетонной смеси на 20 % по сравнению с использованием импортных полимеров типа SBS).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Повышение термостабильности дорожных битумов / Н. М. Лихтеров [и др.] // Химия и технология топлив и масел. – 2008. – № 3. – С. 7–16.

2 Лукьянова, М. А. Обоснование рационального состава битумных вяжущих модифицированных резиновой крошкой / М. А. Лукьянова, Е. М. Вахьянов // Вестник Кузбасского государственного технического университета. – 2015. – № 4 (110). – С. 143–146.

3 Порадек, С. В. Еще раз о проблеме качества при модификации битумов полимерами типа SBS / С. В. Порадек // Наука и техника в дорожной отрасли. – 2000. – № 3. – С. 9–10.

4 Порадек, С. В. Как получить высокое качество ПБВ и КОВ при модифицировании битума полимерами / С. В. Порадек // Автомобильные дороги : информ. сб. – 1997. – № 4. – С. 28–38.

5 Состояние переработки и утилизации изношенных автомобильных шин / П. С. Беляев [и др.] // Вестник ТГТУ. – 2001. – Т. 7, № 1. – С. 72–79.

6 Корнейчук, Г. К. Новое высококачественное вяжущее для асфальтобетонных дорожных покрытий с эффективным использованием резины шинных отходов / Г. К. Корнейчук, Ю. А. Буценко // Вестник инженерной школы ДВФУ. – 2015. – Т. 7, № 4. – С. 22–28.

7 Проблемы экологии и ресурсосбережения при переработке и восстановлении изношенных шин : тез. докл. Междунар. науч.-практ. конф. – М., 2002. – С. 32.

Получено 31.05.2023

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 28. Гомель, 2023

УДК 658.7/8

В. О. ЕРМАК (УА-41)

Научные руководители: канд. техн. наук *С. А. АЗЕМША*
ст. преп. *Т. А. БАРАНОВСКАЯ*

РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ОАО «ГОМЕЛЬСКИЙ ЖИРОВОЙ КОМБИНАТ» ЗА СЧЕТ РАЦИОНАЛИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ДОСТАВКИ ГОТОВОЙ ПРОДУКЦИИ

В настоящее время в связи с наблюдаемыми в мире кризисными явлениями, заставляющими многие предприятия переходить на режим строгой экономии, одним из актуальных и широко обсуждаемых становится вопрос о поиске направлений и путей повышения эффективности работы предприятия. Вследствие этого возникает острая необходимость обратить серьезное внимание на оптимизацию хозяйственной деятельности предприятий. При этом большую роль в результативности деятельности предприятия играет именно последняя стадия логистического процесса – доведение готовой продукции до потребителя.

Главной целью логистической системы предприятия является обеспечение рационального управления распределением продукции, обеспечение необходимого набора услуг при максимально возможном уменьшении ассоциированных расходов, обусловленных выполнением логистических операций. Исследованию данной темы и посвящена данная работа. Спрос на грузовые перевозки во многом определяется двумя факторами: динамикой и структурой изменения объемов производства в стране, а также платежеспособностью предприятий и организаций всех отраслей экономики [1].

Объектом исследования является ОАО «Гомельский жировой комбинат». Основной вид деятельности – производство растительного масла и масложировой продукции.

При оценке результатов хозяйственной деятельности ОАО «Гомельский жировой комбинат» за 2020–2022 гг. было выявлено, что предприятие постепенно наращивало объемы производства продукции и в 2022 г. они достигли размера 31446 тыс. руб., что на 8167 тыс. руб., или 35,08 %, больше 2020 г. Результатом этого является увеличение выручки от реализации продукции на 10879 тыс. руб., или 55,6 %, в 2022 г.

В течение рассматриваемого периода наблюдается увеличение затрат на 8702,52 тыс. руб., или 50,2 %. В структуре затрат наибольшую долю составляют материальные затраты – более 69 %, и затраты на оплату труда – более 14 %.

Как показал проведенный анализ хозяйственной деятельности ОАО «Гомельский жировой комбинат», наиболее уязвимым местом в деятельности предприятия является отсутствие своевременного и всестороннего контроля за выполнением маршрутов, а также автоматизированного выявления расхождений между фактическим и плановым выполнением транспортных задач.

Проблемы планирования и управления успешно решаются экономико-математическими методами с применением информационных технологий. Одной из самых распространенных задач маршрутизации является задача коммивояжера [2].

Для оценки правильности и эффективности построенных маршрутов используется договор-заявка на перевозку и с помощью задачи коммивояжера определяется наиболее рациональный путь, а затем сравниваются полученные результаты [3].

Сравнив данные договора-заявки с длиной маршрута, полученной с помощью задачи коммивояжера, можно говорить о том, что транспортная деятельность в ОАО «Гомельский жировой комбинат» организована достаточно неэффективно. Для улучшения данной ситуации необходимо заняться поиском вариантов доставки продукции.

В качестве одного из основных направлений повышения эффективности работы ОАО «Гомельский жировой комбинат» можно рассмотреть внедрение автоматизированной системы управления транспортом (TMS) [4]. На белорусском рынке представлены следующие программные продукты: «1С: Предприятие 8. TMS Логистика. Управление перевозками», «Муравьиная логистика» и «TMS ABM Rainkai» [5]. Две последние программы представлены в качестве облачного решения, т. е. не требуют установки программного обеспечения на компьютеры, единственное требование – доступ к сети «Интернет».

По результатам проведенного расчета было установлено, что внедрение такого облачного решения как «Муравьиная логистика», предназначенного для управления транспортом и решения проблем поиска оптимального маршрута перевозок, позволит компании не только сэкономить средства предприятия в размере 1,97 тыс. руб., но и улучшить качество обслуживания своих точек, а также потенциальных партнеров предприятия [6].

Одной из наиболее успешных программ контроля движения за транспортом в Республике Беларусь, разработанной и внедренной на многих крупных предприятия, является программа ЧУП «БелТрансСпутник». Разработки данной компании позволяют также добавить опцию определения антислива топлива, что обеспечивает блокировку возможности умышленного слива топлива, и, как следствие, сократить издержки предприятия [7].

Работа данной программы состоит в следующем: модуль мониторинга устанавливается на автомобиль, подключается к бортовому компьютеру; «Диспетчер» в реальном времени определяет местоположение, маршрут, пробег автомобиля, реальный расход топлива, выявляет неэкономичный стиль езды, подозрительные простои и многое другое. Обмануть систему невозможно – оборудование защищено от попыток взлома и искажения информации.

В результате внедрения облачного решения «Муравьиная логистика» для оптимизации маршрутов доставки фирменной продукции, а также установки GPS-мониторинга на автомобили грузового парка ОАО «Гомельский жировой комбинат» произойдет снижение пробега автотранспорта, а соответственно и затрат на его обслуживание в размере 32,19 тыс. руб. (8,54 %). Также внедрение мероприятий приведет к снижению доли затрат на горюче-смазочные материалы с 38,95 % до 35,61 %, но при этом произойдет незначительное увеличение доли расходов на оплату труда на 2,87 %.

Проведение вышеперечисленных мероприятий заключается в совершенствовании организации перевозочной деятельности и способствует положительной динамике развития ОАО «Гомельский жировой комбинат».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Аникин, Б. А. Логистика и управление цепями поставок. Теория и практика. Основы логистики : учеб. / Б. А. Аникин ; под ред. Б. А. Аникина и Т. А. Родкиной. – М. : Проспект, 2013. – 344 с.

2 **Гаджинский, А. М.** Логистика : учеб. / А. М. Гаджинский. – 20-е изд. – М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К^о», 2012. – 484 с.

3 **Аземша, С. А.** Повышение эффективности работы грузовых автомобильных транспортных средств на сборных (развозочных) маршрутах : учеб.-метод. пособие для дипломного проектирования / С. А. Аземша. – Гомель : БелГУТ, 2012. – 82 с.

4 Программа «TMS АВМ Rainkai» [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://tms.abmcloud.com/>. – Дата доступа : 14.05.2023.

5 Программа 1С: Предприятие 8. TMS Логистика. Управление перевозками [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://solutions.1c.ru/catalog/tms/features>. – Дата доступа : 14.05.2023.

6 Муравьиная логистика [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://ant-logistics.com/main.html>. – Дата доступа : 01.05.2023.

7 Программа контроля движения за транспортом [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://beltranssat.by>. – Дата доступа : 14.05.2023.

Получено 31.05.2023

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.

Вып. 28. Гомель, 2023

УДК 385.81

И. П. ЕФИМЧИК, Д. Д. ПИХУН (ВМА-22)

Научный руководитель – преп. *Д. В. ЯКУНИН*

ГЕНОЦИД БЕЛОРУССКОГО НАРОДА

Проведен анализ геноцида белорусского народа в годы Великой Отечественной войны.

В ходе войны, опираясь на план «Ост», нацисты разрабатывали краткосрочные конкретные задачи по уничтожению населения. Материалы таких разработок обнаружены в документах рейхскомиссариата «Остланд». Согласно карте-схеме, датированной 17 ноября 1942 г., Беларусь предполагалось полностью очистить от местного населения и поселить на ней только немецких колонистов. Во всех крупных городах Белоруссии фашисты намеревались создать поселения для привилегированных слоев немецкого общества. Количество местного населения, которое можно было бы оставить в этих городах, определялось точным расчетом: на каждого господина «высшей расы» – два раба «низшей» расы. Так в Минске и области намечалось поселить 50 тысяч немецких колонистов и оставить 100 тысяч местного населения, в Барановичах – 10 тысяч немцев и 20 тысяч местных жителей, в Гомеле – 30 тысяч немцев и 50 тысяч местных жителей [1].

Такие документы как генеральный план «Ост», «Инструкция об особых областях к директиве № 21 (план "Барбаросса")», датированная 13 марта 1941 г., «О военной подсудности в районе "Барбаросса" и об особых полномочиях войск» от 13 мая 1941 г., «Двенадцать заповедей поведения немцев на востоке и их обращение с русскими» от 1 июня 1941 г. и другие освобождали фашистских солдат от ответственности за преступления и возводили зверства по отношению к мирному населению в ранг государственной политики.

Фашистская Германия 22 июня 1941 г. без объявления войны напала на Советский Союз. К концу августа 1941 г. была оккупирована вся территория Белоруссии. Осуществление нацистами политики геноцида белорусского народа началось с первых дней войны. Расстрелы и массовые экзекуции приобрели огромные размеры.

На оккупированной фашистами территории Белоруссии фашистами было создано более 260 лагерей смерти и мест массового уничтожения людей. Огромные массы населения стали узниками фашистских концлагерей. Ряды колючей проволоки, сторожевые вышки, специально выдрессированные собаки олицетворяли фашистский «новый порядок». По далеко не полным данным в лагерях смерти на территории Белоруссии нацисты уничтожили свыше 1,5 млн человек.

Характерной особенностью политики геноцида и «выжженной земли» стало уничтожение населенных пунктов вместе с жителями. За годы оккупации (1941–1944 гг.) гитлеровцы провели в Белоруссии более 140 крупных карательных операций [1].

Тысячи деревень сметались с лица земли, население истреблялось, угонялось в лагерь смерти или в фашистское рабство.

Карательные операции проводились службами безопасности вермахта, подразделениями СС и полиции. Особой жестокостью отличался батальон СС. Карательные операции против партизан и населения Белоруссии гитлеровцы проводили с первых дней оккупации. В июле 1941 г. полицейский полк «Центр» организовал карательную акцию в Беловежской пушце и прилегающих к ней районах, в ходе которой уничтожил многие населенные пункты. В августе части 221 и 286-й охранных дивизий провели карательные операции в районе Ивацевичей и близ Лепеля, а подразделения 162 и 252-й пехотных дивизий – в Богушевском районе. В донесении об итогах операции в районе Богушевска гитлеровцы писали, что ими расстреляно 13 788 человек из числа гражданского населения. Тогда же нацисты сожгли деревни Голошакино, Застенки, Спруги, Навязки, Тесны и др. В июле – августе 1942 г. каратели провели операцию «Герман» на территории Кореличского, Новогрудского, Ивьевского, Воложинского, Столбцовского и других районов. Характерной особенностью этой операции явилось то, что наряду с массовым убийством людей и сожжением деревень гитлеровцы в широких масштабах осуществляли захват рабочей силы для германского рейха, в том числе большого ко-

личества детей. Так, моя прабабушка Осипович Надежда Александровна, которая жила в Кореличском районе в деревне Ворнча во время Великой Отечественной войны в 1942 г. в несовершеннолетнем возрасте 13 лет была угнана в фашистскую Германию в концлагерь для выполнения работ. Но к счастью она осталась жива, вернулась домой. Затем через несколько лет вышла замуж, родила 4 детей. Работала на заводе, была ветераном труда.

Для 1943 г. характерно проведение крупномасштабных «усмирительных» акций с использованием моторизованных подразделений, танков, авиации. Фашисты зверски расправлялись с гражданским населением, захватывали скот, зерно, грабили имущество, насильно отправляли трудоспособное население на каторжные работы в Германию. Оставшихся сжигали живыми или расстреливали. Все постройки предавали огню, превращая целые районы в «зону пустыни». Во время карательной операции под кодовым названием «Коттбус» в мае – июне 1943 г. в Минской, Вилейской и Витебской областях фашисты сожгли десятки деревень, уничтожили около 10 тысяч человек и более 6 тысяч человек вывезли в Германию. Они не щадили ни женщин, ни детей, ни стариков.

В осенне-зимний период 1943–1944 гг. проведение тактики «выжженной земли» приняло наиболее широкие масштабы. В последний период фашистской оккупации роль гитлеровского вермахта в осуществлении политики тотального опустошения оккупированной территории проявилась в создании специальных команд поджигателей. В их задачу входило проводить полное опустошение территории при отходе фашистских войск. Население уничтожалось или угонялось в Германию. Одним из основных приемов и способов осуществления политики тотального опустошения и «выжженной земли», явилось массовое уничтожение населенных пунктов вместе с жителями. Как правило, гитлеровцы сгоняли людей в один дом или сарай и наглухо его закрывали, а затем поджигали. Так за несколько дней до освобождения Белоруссии была сожжена вместе с жителями деревня Дальва Логойского района. В зоны пустынь превращались целые районы Белоруссии.

Белорусский народ не смирился с фашистской оккупацией. Первые партизанские отряды в Белоруссии действовали в тылу врага уже в июне – июле 1941 г. Проявляя мужество и героизм, не щадя ни сил, ни жизни они упорно и настойчиво громили врага. К ноябрю 1942 г. партизанское движение в Белоруссии стало массовым. К концу 1943 г. партизаны стали вытеснять оккупантов не только из отдельных деревень, но и целых районов Белоруссии, 60% территории Белоруссии контролировали партизаны. Партизаны, ведя непрерывные бои, спасли многие тысячи мирного населения от уничтожения и от угона в фашистское рабство. Действия партизан угрожали немецкой обороне на восточном фронте, негативно влияя на поставку воинских резервов, отвлекая вооруженные силы вермахта.

В борьбе с партизанами фашисты широко использовали и карательные отряды, состоящие из тех, кто, изменив Родине, перешел на сторону вооруженного противника, открыто сотрудничая с гитлеровцами [2]. Несмотря на то, что они являлись объектом подкупа, обещаний привилегий и благополучия, их было мизерное количество по сравнению с теми, кто, рискуя жизнью, принимал участие в партизанском движении или помогал ему. Борьба с партизанами велась, как правило, самыми жестокими средствами. Приказы высшего руководства давали санкцию на применение беспощадных методов. А так как военные операции против партизанских отрядов часто проводились впустую, то неудачи выдавали за «успехи», сжигая при этом мирные деревни вместе с населением. Трагическим примером может служить уничтожение деревни Хатынь и ее жителей головорезами 118-го полицейского батальона, дислоцировавшегося в г. п. Плещеницы совместно с батальоном СС «Дирлевангер», который дислоцировался в г. Логойске.

Итогом нацистской политики геноцида и «выжженной земли» в Белоруссии стали 2 230 000 человек, уничтоженных за три года оккупации. Погиб каждый 4-й житель Беларуси [1].

Множество населенных пунктов были сожжены вместе с их жителями. Одной из самых печально известных трагедий является трагедия деревни Хатынь. Это произошло 22 марта 1943 г. Озверевшие фашисты ворвались в деревню Хатынь и окружили ее. Жители деревни ничего не знали о том, что утром в 6 км от Хатыни партизанами была обстреляна автоколонна фашистов и в результате нападения убит немецкий офицер. Но ни в чем не повинным людям фашисты уже вынесли смертный приговор. Все население Хатыни от мала до велика – стариков, женщин, детей выгоняли из домов и гнали в колхозный сарай. Прикладами автоматов поднимали с постели больных, стариков, не щадили женщин с маленькими и грудными детьми. Сюда привели семьи Иосифа и Анны Барановских с 9 детьми, Александра и Александры Новицких с 7 детьми; столько же детей было в семье Казимира и Елены Иотко, самому маленькому исполнился только один год. В сарай пригнали Веру Яскевич с семинедельным сыном Толиком. Леночка Яскевич вначале спряталась во дворе, а затем решила надежно укрыться в лесу. Пули фашистов не смогли догнать бегущую девочку. Тогда один из фашистов бросился за ней, догнав, расстрелял ее на глазах у обезумевшего от горя отца. Вместе с жителями Хатыни в сарай пригнали жителя деревни Юрковичи Антона Кункевича и жительницу деревни Камено Кристину Слонскую, которые оказались в это время в деревне Хатынь.

Ни один взрослый не смог остаться незамеченным. Только троем детям – Володе Яскевичу, его сестре Соне Яскевич и Саше Желобковичу – удалось скрыться от гитлеровцев. Когда все население деревни было в сарае, фашисты заперли двери сарая, обложили его соломой, облили бензином и подо-

жгли. Деревянный сарай мгновенно загорелся. В дыму задыхались и плакали дети. Взрослые пытались спасти детей. Под напором десятков человеческих тел не выдержали и рухнули двери. В горящей одежде, охваченные ужасом, люди бросились бежать, но тех, кто вырывался из пламени, фашисты хладнокровно расстреливали из автоматов и пулеметов. Погибли 149 человек, из них 75 детей до 16-летнего возраста. Деревня была разграблена и сожжена дотла.

Единственный взрослый свидетель хатынской трагедии 56-летний деревенский кузнец Иосиф Каминский, обгоревший и израненный, пришел в сознание поздно ночью, когда фашистов уже не было в деревне. Ему пришлось пережить еще один тяжкий удар: среди трупов односельчан он нашел своего израненного сына. Мальчик был смертельно ранен в живот, получил сильные ожоги. Он скончался на руках у отца. Этот трагический момент из жизни Иосифа Каминского положен в основу создания единственной скульптуры мемориального комплекса «Хатынь» «Непокоренный человек» [1].

Трагедия Хатыни – один из тысяч фактов, свидетельствующих о целенаправленной политике геноцида по отношению к населению Белоруссии, которую осуществляли нацисты на протяжении всего периода оккупации. Сотни подобных трагедий произошли за три года оккупации (1941–1944 гг.) на белорусской земле. Многие населенные пункты уничтожались по нескольку раз.

Немецко-фашистские агрессоры не знали пощады. Часто они использовали детей, особенно из детских домов, в качестве доноров. Местное население привлекалось к расчистке заминированных участков, было живым щитом в боевых операциях против партизан и войск Красной Армии.

Подводя итог, от себя хочу добавить: в какое бы трудное время мы не жили, как бы к нам не относились наши так называемые западные, восточные, какие угодно «друзья», мы всегда должны оставаться теми, кем нас воспитывали наши отцы, деды, прадеды. А именно защитниками своего Отечества. Мы обязаны сохранить то мирное небо над нашей землей, за которое они проливали свою кровь, не щадя своих сил и своей жизни.

В свете последних событий, если в ком-то из вас закралось сомнение, что он выбрал не тот путь, просто спросите у своих бабушек и дедушек как-то это было тогда в тот Самый Длинный День в Году, и подумайте, а надо ли оно сейчас, когда все в нашей стране спокойно и нет ни каких разрывов бомб и снарядов, нет пулеметных очередей.

Просто посмотрите на улыбки молодых родителей и маленьких детей, гуляющих по парку, и подумайте, что это маленькое чудо может в один миг прекратиться, если именно вы сделаете неверный, необдуманный шаг...

Своим появлением мы обязаны предкам. Именно мы должны помнить какой ценой нас достался мир на нашей земле.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Беларусь у Вялікай Айчыннай вайне. 1941–1945 гг. : энцыкл. – Мінск : БСЭ, 1990. – 679 с.

2 **Романько, О. В.** Легион под знаком Погони. Белорусские коллаборационистские формирования в силовых структурах нацистской Германии (1941–1945) / О. В. Романько. – Симферополь : Антикава, 2008. – 304 с.

Получено 31.05.2023

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.

Вып. 28. Гомель, 2023

УДК 005.331:331.1

В. В. ЖЕЛЕЗНЯК (УД-21)

Научный руководитель – ст. преп. *И. М. ЛИТВИНОВА*

АНАЛИТИКА ЧЕЛОВЕЧЕСКИХ РЕСУРСОВ (HR-АНАЛИЗ) КАК ИНСТРУМЕНТ ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ РЕШЕНИЙ

Рассмотрено применение HR-анализа для оценки уровня удовлетворенности учебной студентами специальности «Организация перевозок и управление на железнодорожном транспорте».

HR-анализ – это процесс сбора, анализа и интерпретации данных о человеческих ресурсах с целью принятия эффективных решений в области управления персоналом. HR-анализ использует методы и инструменты статистики, машинного обучения и предсказательного моделирования для извлечения ценной информации из данных о сотрудниках. С ее помощью определяют эффективность взаимоотношений работодателя с соискателями и сотрудниками [1].

Основными преимуществами HR-анализа являются:

1 Принятие обоснованных решений. HR-анализ предоставляет объективную и количественную информацию о человеческих ресурсах организации. Он помогает руководителям принимать обоснованные решения в отношении подбора персонала, развития сотрудников, оптимизации рабочих процессов и других аспектов управления персоналом.

2 Прогнозирование успеха. Аналитика человеческих ресурсов может помочь предсказать успех новых наймов или потенциальных кандидатов на продвижение. Путем анализа данных о прошлой производительности и компетенциях сотрудников HR-анализ позволяет выявить ключевые факторы, способствующие успеху в организации [2].

3 Улучшение ретенции сотрудников. HR-анализ помогает идентифицировать факторы, влияющие на удовлетворенность сотрудников и вероятность их ухода. Анализ данных позволяет выявить причины текучести кадров, что дает возможность принять меры для улучшения условий работы и повышения удовлетворенности сотрудников.

4 Оптимизация процесса подбора персонала. HR-анализ помогает определить профиль и характеристики наиболее успешных сотрудников в организации. С использованием этих данных HR-специалисты могут оптимизировать процесс подбора персонала, сосредоточившись на ключевых критериях и предпочтениях, что приводит к более точному подбору и сокращению времени на найм.

5 Прогнозирование потребностей в обучении и развитии. Аналитика человеческих ресурсов помогает определить недостатки и потребности сотрудников в обучении и развитии. Используя данные о компетенциях и производительности, можно разработать индивидуализированные программы обучения, которые наилучшим образом соответствуют потребностям сотрудников и организации.

6 Улучшение эффективности и производительности. HR-анализ позволяет выявить причины низкой производительности, определить факторы, влияющие на эффективность работы сотрудников и предложить меры по их улучшению. Благодаря этому организация может принять целенаправленные действия, направленные на повышение общей производительности и эффективности труда [3].

HR-анализ является существенным инструментом для организаций, стремящихся улучшить свою эффективность и достичь успеха в управлении человеческими ресурсами. Путем использования статистических методов и алгоритмов машинного обучения HR-анализ помогает выявить ключевые тренды, прогнозировать успех и принимать обоснованные решения, способствующие росту и развитию организации. Также помогает выявить факторы, которые сказываются на профессиональности персонала [4].

В качестве инструмента принятия управленческих решений с помощью HR-анализа проведена оценка уровня удовлетворенности учебной студентами специальности «Организация перевозок и управление на железнодорожном транспорте».

Анализ проведен в соответствии с процедурой опроса [5] (таблица 1).

Таблица 1 – Процедура опроса студентов

Вопрос	Варианты ответов
1 Насколько вы удовлетворены своим выбранным учебным направлением/ факультетом?	От 1 до 5, где 1 – очень неудовлетворен, 5 – очень удовлетворен
2 Какие аспекты вашей учебы наиболее мотивируют вас?	Интересные предметы, преподаватели, возможности для практического опыта, социальная активность

Окончание таблицы 1

Вопрос	Варианты ответов
3 Как часто вы получаете обратную связь от своих преподавателей по вашим учебным достижениям?	Регулярно, иногда, редко, никогда
4 Считаете ли вы, что ваш университет предоставляет достаточные возможности для вашего профессионального роста и развития?	Да, нет, не уверен/не знаю
5 Как вы оцениваете уровень сотрудничества и коммуникации среди своих однокурсников?	От 1 до 5, где 1 – очень низкий уровень, 5 – очень высокий уровень
6 Чувствуете ли вы, что ваша учеба имеет смысл и помогает вам достичь ваших личных и профессиональных целей?	Да, нет, не уверен/не знаю

В результате проведенного опроса получены результаты, представленные на рисунках 1–4.

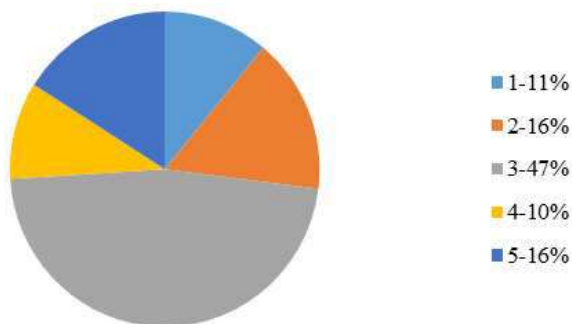


Рисунок 1 – Удовлетворенность своим выбранным учебным направлением

Из данных, представленных на рисунке 1, виден средний уровень удовлетворенности, для повышения данного уровня удовлетворенности необходимо проведение мер по популяризации и повышению практико-ориентированности специальности, которые могут благоприятно сказаться на степени удовлетворенности.

Главным аспектом мотивации для студентов в обучении и достижении высоких показателей успеваемости по предметам специальности является реализация возможностей студентов на практике в своей будущей работе и социальная активность (рисунок 2), что свидетельствует о необходимости акцентирования внимания студентов в ходе изучения ими дисциплин на возможности применения знаний, полученных ими на практике.

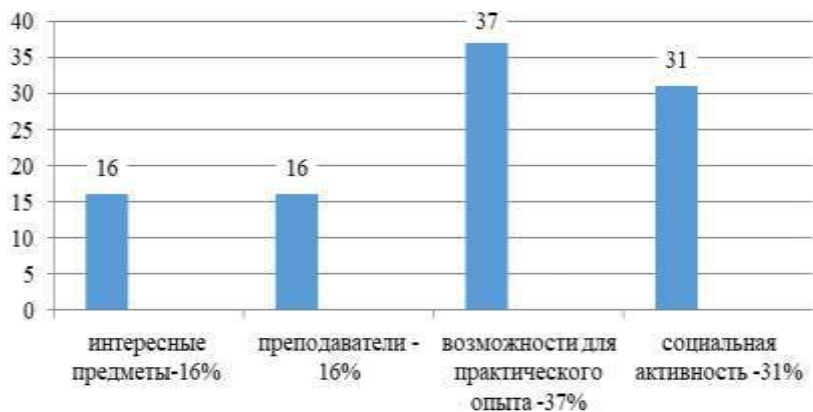


Рисунок 2 – Мотивирующие аспекты учебы

Одним из критериев успешного усвоения содержания учебных дисциплин является обратная связь преподавателей со студентами (рисунок 3).

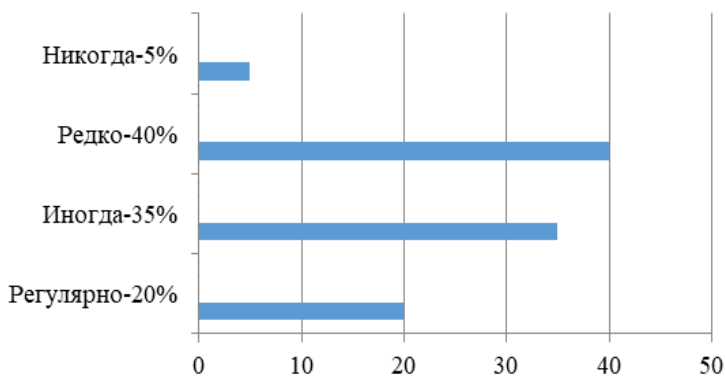


Рисунок 3 – Частота получения обратной связи от своих преподавателей

Из полученных данных на рисунке 3 видно, что требуется провести работу с преподавателями на тему важности обратной связи, так как 40 % респондентов считают, что редко получают обратную связь от преподавателей и это негативно сказывается на эффективности усвоения пройденного материала, а также снижает интерес к обучению.

Подавляющее количество респондентов в ответе на вопрос: «Считаете ли вы, что ваш университет предоставляет достаточные возможности для вашего профессионального роста и развития?» затруднились с ответом

(45 % опрошиваемых), что свидетельствует о высокой энтропии и напряженности студентов при представлении своей будущей реализации в профессии.

Уровень сотрудничества и коммуникации в учебной группе респондентов находится на высоком уровне: 74 % опрошенных высказались, что уровень коммуникации в группе выше среднего. Однако большинство студентов (55 %) не уверены, что учеба имеет смысл и помогает достичь личных и профессиональных целей (рисунок 4).

Для решения этой проблемы необходимо провести ряд мероприятий по повышению работы со студентами для снижения энтропии в отношении будущей профессии, возможностях, которые можно реализовать в своей будущей специальности благодаря знаниям, полученным в ходе обучения.

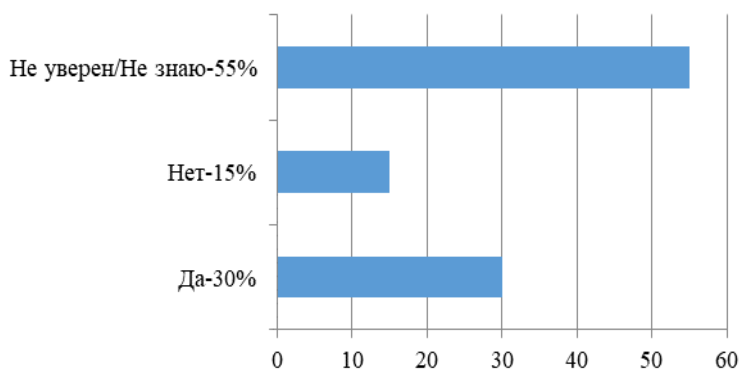


Рисунок 4 – Распределение ответов респондентов о возможности достижения личных и профессиональных целей благодаря обучению

Таким образом HR-анализ помог выявить перечень мероприятий, который позволит группе быть продуктивнее. HR-анализ показал, что является существенным инструментом для организаций, стремящихся улучшить свою эффективность и достичь успеха в управлении человеческими ресурсами. HR-аналитика может быть применена в различных сферах управления персоналом, оценки удовлетворенности различными сферами деятельности. Аналитика человеческих ресурсов играет важную роль в современном обществе, так как она помогает управлять персоналом более эффективно, обеспечивая компаниям инструменты для прогнозирования и принятия обоснованных решений на основе данных. Аналитика позволяет выявлять тренды, обнаруживать скрытые связи и понимать, какие факторы влияют на успех и эффективность работы персонала.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Алиева, С. В.** Роль HR-аналитики в повышении эффективности деятельности кадровой службы / С. В. Алиева, А. М. Ларсова // Вестник экспертного совета. – 2021. – № 4 (27). – С. 24–30.

2 **Жукова, Д. Ю.** HR-аналитика как средство поддержки принятия управленческих решений / Д. Ю. Жукова, М. И. Погребняк // Молодой ученый. – 2016. – № 18. – С. 248–250.

3 **Лисогурский, О. Н.** Управление персоналом и экономика труда / О. Н. Лисогурский. – Гомель : БелГУТ, 2008. – 95 с.

4 **Нагибина, Н. И.** HR-аналитика в современных условиях / Н. И. Нагибина // Управление персоналом в программах подготовки менеджеров : сб. материалов междунар. науч.-практ. семинара, 13 ноября 2015 г. – Воронеж : ВГУ, 2015. – С. 75–77.

5 **Коновалова, В. Г.** Организация отбора и оценки персонала / В. Г. Коновалова. – М. : ЭКЗАМЕН, 2019. – 142 с.

Получено 31.05.2023

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.

Вып. 28. Гомель, 2023

УДК 331.48

М. А. ЖЕРЕБЦОВА (ПС-32)

Научный руководитель – канд. техн. наук *З. Н. ЗАХАРЕНКО*

HRM-СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ТРУДОВЫМИ РЕСУРСАМИ В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОТРАСЛИ

Рассмотрена *HRM*-система управления трудовыми ресурсами в строительной отрасли.

В настоящее время одним из приоритетных направлений развития строительной отрасли Республики Беларусь является обеспечение инновационного развития человеческих ресурсов. Строительный комплекс – это совокупность подрядных строительных и монтажных организаций, организаций по производству строительных материалов и изделий, а также обслуживающих их организаций. Таким образом, в строительном комплексе Республики Беларусь работают много специалистов, которые ориентированы на обслуживание строительного производства и обеспечивают его материально-техническими ресурсами, научно-исследовательскими, проектно-изыскательскими, опытно-конструкторскими работами и подготовкой кадров. Внедрение автоматизиро-

ванных систем управления человеческими ресурсами в строительной отрасли является важным направлением развития строительного комплекса.

Управление человеческими ресурсами предназначено не только для специалистов, которые работают непосредственно в строительных организациях. Это так же важно для людей, которые проектируют дома, высокие небоскребы и дороги, на которые мы полагаемся. Успех каждого строительного проекта определяется рабочими и менеджерами, которые его совершают. Таким образом, отдел кадров, контролирующей эту рабочую силу, имеет решающее значение [1].

Английская аббревиатура *HRM* обозначает *Human Resource Management*, что дословно переводится как «управление человеческим ресурсом». *HRM*-системы предназначены для управления персоналом, но их функциональность шире, чем у систем автоматизации кадровых операций. Продукты этого класса позволяют работать не только с количественными, но и с качественными показателями персонала. Основная их задача – привлечь и удержать ценных для компании специалистов.

HRM-системы позволяют решить две основных задачи: упорядочить все учетные и расчетные процессы, связанные с персоналом и снизить потери, связанные с уходом сотрудников. Эффект от решения первой задачи заключается в устранении двойного ввода данных, сведении их в единую базу с возможностью полного анализа и генерации отчетности, исключении появления «мертвых душ», своевременности и корректности расчета и начисления заработной платы, налоговых отчислений. Учитывая, что, по некоторым оценкам, затраты, связанные с персоналом, составляют примерно 36 % от доходов крупных компаний, текучесть кадров оказывается серьезной проблемой, которая может существенно ухудшить показатели общей эффективности организации.

Повышение эффективности при выполнении этих задач происходит за счет предоставления прямого доступа сотрудникам (*Employee self-service*) и менеджерам (*Manager self-service*) к нужной им информации.

Использование *HRM*-системы позволяет грамотно разрешать сложные вопросы, реализовывать гибкие схемы расчета заработной платы и кадрового документооборота.

Несмотря на экономический кризис, мало кто будет спорить о ценности человеческого капитала в качестве корпоративного актива. Компании с сильной функцией управления персоналом будут акцентировать внимание на «качественном» росте сотрудников, разрабатывая поощрительные программы и схемы мотивации. На рисунке 1 представлена диаграмма, показывающая самые эффективные мероприятия для повышения производительности труда работников строительной организации [2].



Рисунок 1 – Столбчатая диаграмма, показывающая самые эффективные мероприятия для повышения производительности труда работников строительной организации

Определены стратегии внедрения *HRM*-системы в строительстве. Одна из них – кадровая. Нужны люди для выполнения задач и выполнения работы в организации, поэтому одной из основных задач в *HRM* является укомплектование штатов. Кадровая политика включает в себя весь процесс найма от размещения вакансии до переговоров о пакете заработной платы. В рамках кадровой функции выделяют четыре основных этапа: разработка штатного расписания, разработка политики поощрения, вербовка и отбор.

Разработка штатного расписания позволяет *HRM* видеть, сколько людей они должны нанять на основе ожиданий дохода. Разработка политики поощрения мультикультурализма в сфере труда. Вербовка включает в себя поиск людей для заполнения открытых позиций. На этапе отбора люди будут опрошены и отобраны, и в результате будет согласован надлежащий компенсационный пакет. За этим шагом следует обучение, удержание и мотивация.

Важным для организации является разработка политики на рабочем месте: политики дисциплинарного процесса, политики в отношении времени отпуска, дресс-кода, политики в области этики, политики использования Интернета и т. д. В разработке политики в процесс вовлекаются *HR*-менеджеры, руководство и руководители.

Специалисты по управлению персоналом должны определить, что вознаграждение является справедливым, соответствует отраслевым стандартам и достаточно высоким, чтобы побудить людей работать в организации. Это включает в себя создание систем оплаты труда, которые учитывают количество лет работы в организации, годы опыта, образование и аналогичные аспекты. К компенсациям относятся: заработная плата, пенсионные планы, планы покупки акций, время отпуска, больничный лист, возмещение расходов на обучение, удерживание.

Удерживание включает в себя удержание и мотивацию сотрудников оставаться в организации. Девяносто процентов сотрудников покидают компанию по следующим причинам: проблемы, связанные с работой, которую они выполняют, или проблемы с их менеджером. На рисунке 2 представлена диаграмма, которая показывает основные причины смены работы в строительной отрасли.



Рисунок 2 – Диаграмма, которая показывает основные причины смены работы в строительной отрасли

После того как организация потратила время на найм новых сотрудников, необходимо убедиться, что они не только обучены выполнять работу, но и продолжают расти и развивать новые навыки в своей работе. Это приводит к повышению производительности для организации. На рисунке 3 представлена диаграмма, которая показывает процент влияния работы системы *HMR* на производительность труда работников. А на рисунке 4 представлены диаграммы, которые показывают процент внедрения *HMR*-технологий в строительных организациях РБ в 2021 и 2023 гг.

Примеры учебных программ могут включать следующее: обучение навыкам работы, тренинг по коммуникации, мероприятия по тимбилдингу, подготовку по вопросам политики и права.

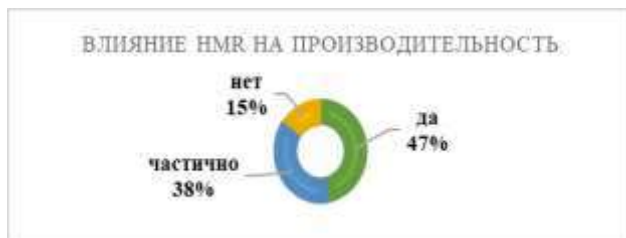


Рисунок 3 – Кольцевая диаграмма, которая показывает процент влияния работы системы *HMR* на производительность труда работников



Рисунок 4 – Круговые диаграммы, которые показывают процент внедрения *HMR*-системы в строительные компании РБ в 2021 и 2023 гг.

Правовая среда *HRM* постоянно меняется, поэтому кадровики должны быть осведомлены обо всех законах, которые влияют на рабочее место, и обязаны сообщать об этих изменениях управляющей организации. Специалист по управлению персоналом может работать с некоторыми из этих законов: законы о дискриминации, требования к медицинскому обслуживанию, требования к компенсации, такие как минимальная заработная плата, законы о безопасности работников [3].

Безопасность является важным фактором во всех организациях. Часто новые законы создаются с целью установления государственных стандартов для обеспечения безопасности работников. Профсоюзы и профсоюзные контракты также могут влиять на требования к безопасности работников на рабочем месте. Менеджер по персоналу должен быть осведомлен о требованиях защиты работников и убедиться, что рабочее место соответствует как федеральным, так и профсоюзным стандартам. Проблемы защиты работников могут включать следующие аспекты: химическая опасность, требования к отоплению и вентиляции, защита частной информации о сотрудниках.

В дополнение к управлению внутренними факторами менеджер по персоналу должен учитывать внешние силы, которые могут повлиять на организацию. Внешние факторы могут включать изменения в трудовом законодательстве, расходы на здравоохранение, разнообразие рабочей силы, изменение демографии рабочей силы, увольнения и сокращения штатов, более широкое использование социальных сетей для распространения информации среди сотрудников.

Таким образом, управление человеческими ресурсами охватывает все этапы, связанные с наймом и управлением персоналом в любой организации строительной отрасли. Многие основные задачи и обязанности в области людских ресурсов в строительстве сопоставимы с задачами и обязанностями в других секторах. Управление человеческими ресурсами – это процесс найма людей, их обучения, компенсации, разработки политики, касающейся рабочего места, и разработки стратегий удержания сотрудников.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Павлов, А. С.** Экономика строительства : учеб. и практикум для бакалавриата и магистратуры : в 2 ч. Ч. 1 / А. С. Павлов. – Люберцы : Юрайт, 2016. – 314 с.

2 **Староверова, К. О.** Менеджмент. Эффективность управления : учеб. пособие для вузов / К. О. Староверова. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Юрайт, 2021. – 269 с.

3 **Шарапова, Т. В.** Основы теории управления : учеб. пособие для вузов / Т. В. Шарапова. – М. : Юрайт, 2020. – 210 с.

Получено 31.05.2023

УДК 004.056

Т. В. ЗАЙЦЕВА (ЗмТ-56)

Научный руководитель – магистр, ст. преп. *С. В. КИСЕЛЁВА*

АНАЛИЗ МЕТОДОВ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ, ПРИМЕНИМЫХ К ОБЪЕКТУ ЗАЩИТЫ ТРАНСПОРТНОЙ ОТРАСЛИ В СООТВЕТСТВИИ С ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВОМ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Произведен анализ методов защиты информации, регламентированных законодательством Республики Беларусь. Произведена оценка предполагаемого уровня информационной безопасности объекта защиты транспортной отрасли к настоящему времени.

В современном мире, и в Республике Беларусь в том числе, существует вероятность кибератак и кибертерроризма в отношении субъектов хозяйствования и страны в целом. Деятельность по кибербезопасности как реализация мер по предотвращению (противостоянию) данным действиям является актуальным вопросом, особенно для Белорусской железной дороги, как для одного из важнейших транспортных комплексов страны. Осознавая серьезность последствия воздействия кибератак на информационные инфраструктуры субъектов хозяйствования Республики Беларусь, правительство страны подготовило ряд законодательных актов, регулирующих и определяющих основные положения деятельности по информационной безопасности и ее составляющей кибербезопасности, среди которых:

1 Закон Республики Беларусь от 10.11.2008 № 445-3 «Об информации, информатизации и защите информации» (в редакции Закона Республики Беларусь от 11.05.2016 № 362-3).

2 Указ Президента Республики Беларусь от 16.04.2013 № 196 «О некоторых мерах по совершенствованию защиты информации» (в редакции Указа Президента Республики Беларусь от 09.12.2019 № 449).

3 Указ Президента Республики Беларусь от 14.02.2023 № 40 «О кибербезопасности».

4 Постановление Совета Безопасности Республики Беларусь от 18.03. 2019 № 1 «О Концепции информационной безопасности Республики Беларусь».

5 Приказ Оперативно-аналитического центра при Президенте Республики Беларусь от 20.02.2020 № 66 «О мерах по реализации Указа Президента Республики Беларусь от 09.12.2019 № 449 (в редакции приказа

Оперативно-аналитического центра при Президенте Республики Беларусь от 12.11.2021 № 195).

В главе 7 Закона Республики Беларусь «Об информации, информатизации и защите информации» приводятся статьи, которые напрямую касаются основных требований и мер по защите информации. Меры по защите информации делятся на три группы: правовые, организационные, технические [4]. *К правовым* мерам по защите информации относятся заключаемые обладателем информации с пользователем информации договоры, в которых устанавливаются условия пользования информацией, а также ответственность сторон по договору за нарушение указанных условий. *К организационным* мерам по защите информации относятся обеспечение особого режима допуска на территории (в помещения), где может быть осуществлен доступ к информации (материальным носителям информации), а также ограничение доступа к информации по кругу лиц и характеру информации. *К техническим мерам* по защите информации относятся меры по использованию средств технической и криптографической защиты информации, а также меры по контролю защищенности информации.

Указ Президента Республики Беларусь «О некоторых мерах по совершенствованию защиты информации» определяет правовые и организационные основы технической и криптографической защиты информации. В главе 3 организациям-собственникам информационных систем указывается о проектировании и создании систем защиты информации и проведении последующих организационно-технических мероприятий по аттестации этих систем [5]. Мероприятия по технической и криптографической защите информации в информационных системах, предназначенных для обработки информации, распространения которой ограничено, должны предусматривать:

- 1 Защиту от несанкционированного доступа.
- 2 Защиту от несанкционированного воздействия.
- 3 Обеспечение целостности и подлинности обрабатываемой информации [2].

Постановление Совета Безопасности Республики Беларусь «О Концепции информационной безопасности Республики Беларусь» формулирует государственную политику обеспечения информационной безопасности [3].

Указ Президента Республики Беларусь «О кибербезопасности» регламентирует создание национальной системы обеспечения кибербезопасности в Республике Беларусь. Одним из элементов данной системы являются центры обеспечения кибербезопасности и реагирования на киберинциденты объектов информационной инфраструктуры государственных органов и иных организаций. Следовательно, данный указ предполагает создание таких центров государственными органами и иными организациями, в том числе подчиненными Президенту Республики Беларусь и Совету Министров Республики Беларусь [7].

Приказ Оперативно-аналитического центра при Президенте Республики Беларусь от 20.02.2020 № 66 определяет порядок технической и криптографической защиты информации в информационных системах, предназначенных для обработки информации, распространение и (или) предоставление которой ограничено, не отнесенной к государственным секретам.

Под объектом защиты транспортной отрасли подразумевается стык Единой сети передачи данных Белорусской железной дороги (далее – ЕСПД БЖД) с сетями передачи данных сторонних организаций и сетью «Интернет», организованный через Единую республиканскую сеть передачи данных (далее – ЕРСПД).

Большинство информационных ресурсов и информационных систем Белорусской железной дороги, для работы которых необходима передача какой-либо цифровой информации, между оконечными устройствами и коммутационными узлами (серверами) или внешними ресурсами используют ресурсы Сети передачи данных Белорусской железной дороги (далее – СПД БЖД). Функционально СПД БЖД разделена на две логические части – Единую сеть передачи данных и зоны доступа. СПД БЖД и ЕСПД являются важными элементами информационной инфраструктуры, без которых невозможно ее полноценное функционирование. Следовательно, согласно законодательству они РБ требуют обеспечения высокого уровня защиты.

В настоящее время защита ЕСПД и СПД БЖД от внешних цифровых угроз (киберугроз) обеспечивается посредством программно-аппаратного комплекса, организованного на базе кластера межсетевых экранов Cisco ASA 5525, реализующего лишь функционал ограничения взаимодействия между сетями передачи данных на основе фильтрации (запрета) IP-адресов, чего недостаточного для обеспечения кибербезопасности ЕСПД и СПД БЖД на уровне, удовлетворяющим современным требованиям (Закон Республики Беларусь от 10.11.2008 № 445-З «Об информации, информатизации и защите информации», глава 7).

СПД БЖД соединяется с сетями передачи данных сторонних организаций (БФТ, МТС, А1, НЦЭУ, МВД, КГБ, ОАЦ, ГТК, ГПК и т. д.) и сетью «Интернет» в единой точке (рисунок 1), что подразумевает прохождение всего сетевого трафика через оборудование Cisco ASA, в случае выхода из строя которого восстановить его работоспособность (заменить) в короткие сроки не предоставляется возможным. Оборудование, способное обработать должным образом необходимый объем сетевого трафика, на Белорусской железной дороге отсутствует. Оно не может быть оперативно приобретено из-за высокой стоимости (соблюдение финансовой дисциплины) и особенностей поставки (обязательное прохождение проверки в государственных структурах, выдающих соответствующее разрешение на его использование) [1].

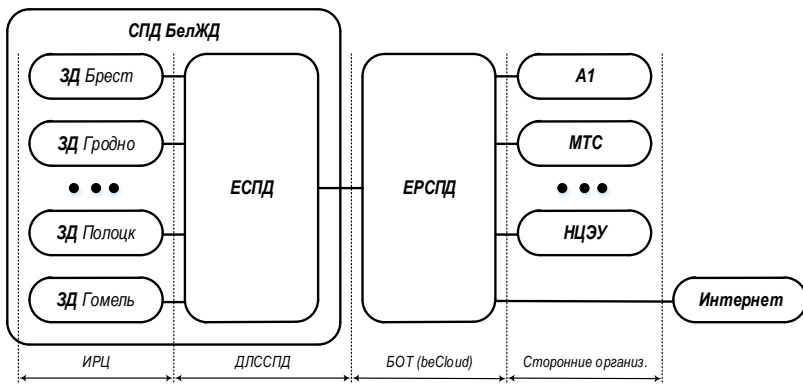


Рисунок 1 – Структурная схем взаимодействия СПД БЖД с сетями передачи данных сторонних организаций и сетью «Интернет» через ЕРСД

Существующий уровень кибербезопасности ЕСПД и СПД БЖД как элементов информационных систем БЖД не соответствует современным реалиям и в случае их отнесения к определенным типовым классам в соответствии с приказом Оперативно-аналитического центра при Президенте Республики Беларусь от 20.02.2020 № 66 будет не соответствовать отдельным положениям указанных выше законодательных актов [6].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 СТП БЧ 47.358-2017. ЕСПД Порядок организации технической эксплуатации Единой сети передачи данных. – Введ. 14.06.2017. – Минск, 2017. – 30 с.
- 2 Указ Президента Республики Беларусь от 01.02.2010 № 60 «О мерах по совершенствованию использования национального сегмента сети «Интернет» // Нац. правовой Интернет-портал Респ. Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=p31000060>. – Дата доступа : 03.04.2023.
- 3 Постановление Совета Безопасности Республики Беларусь от 18.03.2019 № 1 «О Концепции информационной безопасности Республики Беларусь» // Нац. правовой Интернет-портал Респ. Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=P219s0001&p1=1>. – Дата доступа : 03.04.2023.
- 4 Об информации, информатизации и защите информации : Закон Респ. Беларусь от 10 нояб. 2008 г. № 455-3: с изм. и доп. : текст по состоянию на 24 мая 2021 г. – Минск : Дикта, 2021.
- 5 Указ Президента Республики Беларусь от 09.12.2019 № 449 «О совершенствовании государственного регулирования в области защиты информации» // Нац. правовой Интернет-портал Респ. Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=P31900449>. – Дата доступа : 03.04.2023.
- 6 Постановление оперативно-аналитического центра при Президенте Республики Беларусь от 20.02.2020 № 66 «О мерах по реализации Указа Президента Респуб-

лики Беларусь от 9 декабря 2019 г. № 449» // Нац. правовой Интернет-портал Респ. Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=T62004470>. – Дата доступа : 03.04.2023.

7 Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь [Электронный ресурс] / Нац. центр правовой информ. Респ. Беларусь. – Минск, 2016. – Режим доступа : <http://www.pravo.by>. – Дата доступа : 25.05.2023.

Получено 25.05.2023

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 28. Гомель, 2023

УДК 657.01

А. И. ЗАЙКО (ГБ-11)

Научный руководитель – канд. экон. наук *В. Г. ГИЗАТУЛЛИНА*

ИМУЩЕСТВО ОРГАНИЗАЦИИ КАК ОБЪЕКТ БУХГАЛТЕРСКОГО УЧЕТА: ЭКОНОМИЧЕСКАЯ СУЩНОСТЬ, СОСТАВ И ОСОБЕННОСТИ СОСТАВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

В любой организации имущество является важным объектом бухгалтерского учета. Оно представляет собой все активы, которые находятся в распоряжении компании и могут использоваться для достижения ее целей. В данной статье рассмотрены экономическая сущность имущества организации, его состав и особенности составных элементов.

Хозяйственные процессы совершаются при помощи определенных средств (имущества), составляющих материальную основу этих хозяйственных процессов.

Все имущество организации группируется в двух разрезах: по функциональной роли и по характеру оборачиваемости и участию в процессе воспроизводства [4].

Функциональная роль и характер оборачиваемости тесно связаны с процессом воспроизводства и зависят от особенностей деятельности самой организации, а характер оборачиваемости в свою очередь зависит от особенностей самих средств, его способности перенесения стоимости на затраты производства и превращения в денежные средства, которые подразделяются на следующие группы:

- I. Имущество сферы производства;
- II. Имущество сферы обращения;
- III. Имущество социальной (непроизводственной) сферы;
- IV. Убытки (расходы) [1].

Экономическая сущность имущества организации заключается в том, что оно представляет собой совокупность материальных и нематериальных активов, которые необходимы для осуществления ее деятельности. Это могут быть здания, оборудование, транспортные средства, запасы сырья и готовой продукции, права на интеллектуальную собственность и многое другое. Все эти активы имеют стоимость и могут быть использованы для получения прибыли или достижения других целей организации.

Имущество компании является наиболее часто используемым активом среди средств получения постоянного дохода. Это говорит о том, что контроль за использованием имущества и оценка его состояния являются основной мотивацией для собственников к участию в бизнес-процессе [5].

Состав имущества организации зависит от вида ее деятельности, масштаба производства, размера и других факторов. Следует отметить, что с экономической точки зрения все активы делятся на основные и оборотные. Основные активы – это те, которые используются длительное время, например, здания и оборудование. В бухгалтерском учете они учитываются по первоначальной стоимости и списываются по мере их износа или устаревания. Оборотные активы – это активы, которые используются в краткосрочных операциях, например, запасы сырья или готовой продукции. Они записываются по стоимости и списываются по мере их продажи или использования.

Составными элементами имущества организации являются следующие объекты бухгалтерского учета:

- здания и сооружения – это основные активы, которые используются для размещения производства, складов, офисных помещений и т. д.;

- оборудование и инструменты – это основные активы, которые используются для производственных нужд, например, станки, механизмы, инструменты;

- транспортные средства – это оборудование, которое используется для транспортировки товаров или персонала;

- запасы сырья и готовой продукции – это оборотные активы, которые используются для производства продукции или предоставления услуг. Запасы сырья учитываются по фактической стоимости приобретения, а готовая продукция – по себестоимости производства;

- денежные средства – это наличные деньги и денежные средства на счетах в банках. Они также являются объектом учета и учитываются по фактической стоимости;

- нематериальные активы – это права на интеллектуальную собственность, такие как патенты, торговые марки, авторские права, лицензии. Они также записываются в учете по первоначальной стоимости и списываются по мере устаревания [2].

Важно отметить, что учет имущества организации является не только важным элементом финансовой отчетности, но и средством контроля за

использованием и обеспечения его сохранности. Поэтому правильный и достоверный учет имущества является необходимым для эффективного управления организацией.

Имущество организации является важным объектом бухгалтерского учета, представляющим собой совокупность активов, которые используются для достижения целей организации. Его состав и особенности составных элементов зависят от вида деятельности организации, происходящих экономических преобразований в обществе и подвержены изменению [4].

В исследовании проведено сравнение современного баланса и баланса за 2012 г.

Сразу бросаются в глаза названия разделов, которые на данный период времени видоизменены. Например, первый раздел раньше назывался «Внеоборотные активы», второй – «Оборотные активы». Третий раздел, находящийся в пассиве, имел название «Капитал и резервы» и включал в себя меньшее количество строк со счетами. Можно предположить, что в результате запись, подсчет и прогнозирование дальнейшей работы предприятия были менее точными и фиксировались в общих чертах.

В настоящее время бухгалтеры и экономисты регистрируют и открывают счета с более подробными разложениями на подгруппы. Таким образом, они могут в какой-то степени найти больше резервов для уменьшения расходов, увеличения доходов, нормализовать работу предприятия без потери имущества и правильного использования. Благодаря этому организация имеет определенные возможности заменить оборудование, когда это станет необходимо.

Также новая балансовая статья позволяет проанализировать состояние компании и выбрать, какие активы являются ценными, а какие обязательства необходимо выплатить в первую очередь.

Квалифицированный специалист выявит финансовые проблемы компании и найдет наиболее верный путь к решению.

Составление баланса – это ответственный процесс, который требует точности и внимательности, а также хорошего понимания бухгалтерских принципов и стандартов.

Кроме вышеперечисленных составных элементов, имущество организации может включать в себя также другие активы, например:

1 Нематериальные активы, не связанные с интеллектуальной собственностью. К ним могут относиться права на использование программного обеспечения, коммерческих баз данных, а также на использование объектов недвижимости, принадлежащих третьим лицам.

2 Финансовые вложения, такие как ценные бумаги, акции, доли в уставных фондах других организаций, а также займы, предоставленные другим организациям.

3 Дебиторская задолженность – денежные средства, которые должны быть получены от покупателей или заказчиков за реализованные товары или услуги.

4 Инвентарь и мелкий инвентарь – это материальные активы, которые используются в производстве или офисной деятельности организации. Они записываются по фактической стоимости приобретения и списываются по мере износа или устаревания.

5 Незавершенное производство – это продукция, которая находится в процессе производства и еще не готова для реализации. Она записывается в учете по себестоимости производства и списывается по мере завершения производства.

6 Прочие краткосрочные и долгосрочные активы, которые могут быть связаны с деятельностью организации, например, патенты на товары или услуги, которые еще не были запущены в производство [4].

Каждый из этих составных элементов имущества организации имеет свои особенности в учете, и правильный учет каждого из них необходим для правильной оценки финансового положения организации. При этом в составе особенностей учета выделяют оценку, классификацию, учет движения и резервирование средств.

Оценка имущества. Каждый составной элемент имущества должен быть оценен в соответствии с определенными правилами и нормами, например, по фактической стоимости приобретения или по себестоимости производства. Это позволяет получить точную оценку имущественного положения организации.

Классификация имущества. Все составные элементы имущества организации должны быть правильно классифицированы в соответствии с их типом и назначением. Например, здания и сооружения должны быть отнесены к недвижимому имуществу, а компьютеры и офисное оборудование – к основным средствам.

Учет движения имущества. В процессе эксплуатации имущество может подвергаться износу, повреждению или устареванию. Поэтому важно вести учет движения имущества и своевременно вносить изменения в его стоимость и состояние.

Резервирование средств на ремонт и обслуживание имущества. Организация должна выделять средства на ремонт и обслуживание своего имущества, чтобы поддерживать его в исправном состоянии и продлевать срок его эксплуатации [3].

Более того, имущество организации должно быть отражено в бухгалтерской отчетности, такой как баланс, отчет о прибылях и убытках и отчет о движении денежных средств. Это позволяет оценить финансовое положение организации и принимать решения о ее дальнейшей деятельности.

В курсе экономики предприятия имущество рассматривается как хозяйственный, экономический ресурс, использование которого обеспечивает успешную деятельность предприятия.

Таким образом, имущество организации является важным объектом бухгалтерского учета, который требует правильной оценки, классификации и учета движения. Корректный учет имущества позволяет организации оптимизировать свои расходы и управлять своими ресурсами эффективно.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Имущество организации как объекты бухгалтерского учета [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://studfile.net/preview/9005675/page/9/>. – Дата доступа : 28.04.2023.

2 Основы бухгалтерского учета имущества организации [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://studwood.net/1545634/buhgalterskiy_uchet_i_audit/osnovy_buhgalterskogo_ucheta_imuschestva_organitsii. – Дата доступа : 28.04.2023.

3 Имущество организации как объекты бухгалтерского учета и их классификация [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://infopedia.su/11x679f.html>. – Дата доступа : 29.04.2023.

4 Бухгалтерский учет : учеб. [Электронный ресурс] / под ред. А. А. Коровкина. – М. : ИНФРА-М, 2019. – Режим доступа : https://www.biznesbooks.com/components/com_jshopping/files/demo_products/yu-a-babaev-i-p-komissarova-v-a-borodin-bukhgalterskiy-uchet.pdf. – Дата доступа : 29.04.2023.

5 Имущество компании: понятие, состав и налогообложение [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.gd.ru/articles/10211-imushchestvo-kompanii>. – Дата доступа : 29.04.2023.

Получено 31.05.2023

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.

Вып. 28. Гомель, 2023

УДК 004.056

Т. В. ЗАЙЦЕВА (ЗмТ-56)

Научный руководитель – магистр, ст. преп. *С. В. КИСЕЛЁВА*

ОЦЕНКА УРОВНЯ УГРОЗ В СФЕРЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Изучены самые распространенные виды угроз за предыдущий год. Произведен анализ статистики отчета 2022 г., предоставленного для общего доступа лабораторией Касперского. Произведена оценка уровня угроз в сфере информационной безопасности организаций к настоящему времени.

Создание современных компьютерных систем и появление глобальных компьютерных сетей радикально изменило характер и диапазон проблем защиты информации. Двадцать лет назад задача обеспечения безопасности информации решалась при помощи средств криптографической защиты, установления межсетевых экранов, разграничения доступа. Сейчас этих технологий недостаточно, любая информация, имеющая финансовую, конкурентную, военную или политическую ценность, подвергается угрозе. Дополнительным риском становится возможность перехвата управления критическими объектами информационной инфраструктуры.

Основными задачами обеспечения информационной безопасности считаются доступность, целостность, включающая аутентичность, а также конфиденциальность. Актуальность угроз целостности и конфиденциальности информации требует внимательного отношения к задаче ее защиты.

Множество систем безопасности в настоящее время являются системами поиска совпадений (сигнатур) и моделей поведения уже известных угроз. Они бессильны против новых атак, на которые еще нет сигнатур и патчей от производителя (автоматизированное отдельно поставляемое программное средство, используемое для устранения проблем в программном обеспечении или изменения его функциональности). Причем новые атаки, как правило, не имеют цели нанести заметного ущерба, а спроектированы для незаметного, скрытного выполнения вредных действий [2].

Анализ инцидентов последних лет позволяет объективно оценивать тенденции киберугроз и методов, которые используют злоумышленники. Проанализируем инциденты в сфере защиты информации за последний год, предоставленные лабораторией Касперского в ежегодных бюллетенях.

На сегодня наиболее опасными и распространенными являются целевые атаки. Целенаправленная атака – это длительный процесс, который нарушает безопасность и позволяет киберпреступнику несанкционированно взаимодействовать с IT-инфраструктурой, избегая обнаружения традиционными средствами защиты. Атака такого рода, направленная на конкретную организацию, может длиться неделями, месяцами или годами и оставаться незамеченной. Все это время киберприступники могут собирать конфиденциальную информацию или вмешиваться в бизнес-процессы организации.

Дело в том, что целевая атака совсем не похожа на типичные компьютерные угрозы или сетевые атаки, так как представляет собой набор целенаправленных действий, контролируемых злоумышленниками вручную на всех стадиях проникновения, что сильно выделяет ее в мире киберугроз.

Участившиеся целевые атаки обостряют проблему обеспечения корпоративной кибербезопасности: потенциальные риски растут, что влечет за собой необходимость пересмотра существующей стратегии защиты организаций.

Ежегодный аналитический отчет Managed Detection and Response освещает результаты анализа инцидентов, выявленных командой Центра мониторинга кибербезопасности (SOC) «Лаборатории Касперского» [1].

Количество критических инцидентов по отраслям деятельности согласно аналитическому отчету MDR представлено на рисунке 1.

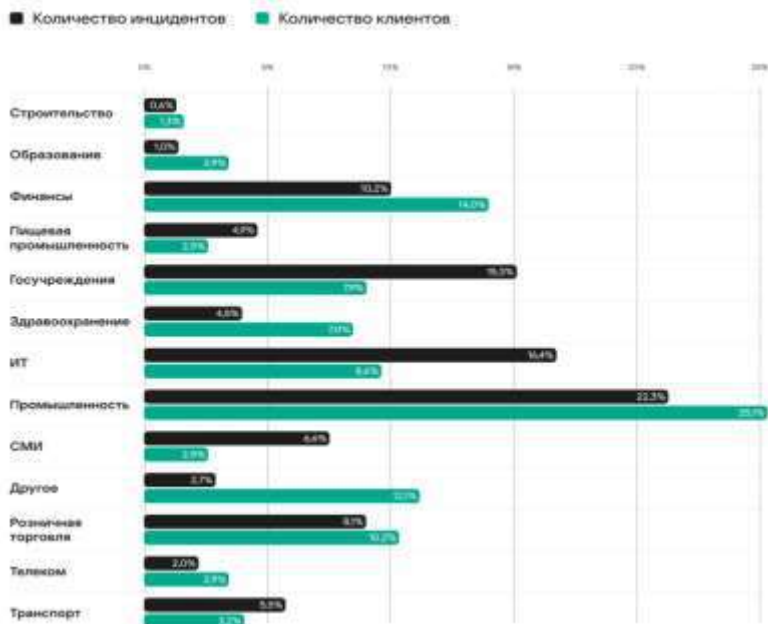


Рисунок 1 – Количество критических инцидентов по отраслям деятельности

По данным статистики можно сделать следующие выводы:

1 Все типы критических инцидентов, наблюдаемые за период, фиксировались в государственных учреждениях, ИТ-компаниях, на промышленных предприятиях и в сфере здравоохранения.

2 На всех предприятиях, где фиксировались инциденты с непосредственным участием человека (целевые атаки), также наблюдались и инциденты, связанные с обнаружением следов прошлых целевых атак (за исключением образовательных учреждений, где в 2022 г. фиксировались активные атаки, однако следов прошлых взломов обнаружено не было). Это подтверждает тот факт, что атакующие возвращаются.

3 Статистика активных целевых атак повторяет статистику киберучений, единственное исключение – строительство. Это может свидетельствовать о том, что в большинстве своем компании корректно оценивают риски.

4 Практически во всех индустриях наблюдались инциденты, связанные с В/О (вредоносное ПО) без видимых следов участия человека, исключение – образование и СМИ.

5 Статистика целевых атак во многом схожа с распределением инцидентов, связанных с В/О, исключение составляют образование и СМИ. Это подтверждает наблюдаемую в последнее время тенденцию, что атаки В/О с большим ущербом начинаются как целевые с участием человека: первоначальное проникновение и запуск выполняются вручную, а дальнейшее распространение В/О происходит без участия человека. Ввиду неполного покрытия мониторинга обнаружение происходит на этапах, когда на уровне телеметрии MDR не удается связать вредоносную активность с ранее обнаруженными действиями человека, поэтому регистрируются два несвязанных инцидента: целевая атака и В/О.

Согласно статистике всех выявленных в 2022 г. критичных инцидентов 30 % было связано с целевыми атаками при непосредственном участии человека. Большое количество инцидентов этого типа также может быть связано и с разного рода киберучениями (моделирование реакции на инцидент), так как в обоих случаях наблюдается активная работа атакующего, и по умолчанию они классифицируются как «целевые атаки» и тип инцидента изменяется на «киберучения» только при получении явного подтверждения от заказчика. Атаки вредоносного ПО с серьезными последствиями составили почти 26 %. Киберучения (тестирование на проникновение, учения с участием Red Team и т. п.) превысили 19 %. Около 9 % – доля инцидентов, связанных с публично доступными критичными уязвимостями, и инцидентов, основанных на обнаружении следов ранее активных атак с участием человека (целевые атаки или киберучения). Около 4 % инцидентов – результат успешного использования социальной инженерии с последующим развитием, приведшим к серьезным последствиям.

Немногом менее 4 % инцидентов было связано с внутренними нарушителями.

Современный мир, информационное пространство порождают множество угроз информационной безопасности, с каждым годом наращивая спектр потенциальных угроз и возможности их реализации. Мировая статистика инцидентов в сфере информационной безопасности показывает, что с повышением уровня опасности киберугроз действующие системы защиты нуждаются в периодической актуальной оценке готовности обеспечивать необходимый уровень информационной безопасности организации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Managed Detection and Response. Отчет за 2022 год [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://securelist.ru/mdr-report-2022/107350/>. – Дата доступа : 18.05.22.

2 **Завгородний, В. И.** Комплексная защита информации в компьютерных системах : учеб. пособие / В. И. Завгородний. – М. : Логос, 2001. – 264 с.

Получено 22.05.2023

УДК 656.07

А. А. ИСАЕВА (ГБ-31)

Научный руководитель – магистр, ст. преп. *Т. В. ШОРЕЦ*

РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ КАК ОСНОВА СТРАТЕГИИ РАЗВИТИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Рассмотрена проблема повышения экономической эффективности железнодорожных перевозок на основе внедрения инновационных технологий ресурсосбережения. Представлены мероприятия, которые могут использовать предприятия железной дороги для обеспечения роста рациональности и эффективности использования производственных ресурсов.

Для любого вида деятельности, который направлен на производство товаров, услуг, их реализацию, характерно использование определенных ресурсов. В основе затрат любого предприятия лежат ресурсы. Применение ресурсов непосредственно связано с количественными и качественными показателями деятельности предприятия, рациональным использованием природных, человеческих и других факторов производства.

Для того чтобы более полно понять связь между потреблением ресурсов и устойчивым развитием экономики предприятий отраслей страны, следует раскрыть экономическое содержание понятия «ресурсосбережение». На данный момент не существует общего понимания сущности данного термина. Ученые, а также специалисты придают термину разную смысловую окраску, в зависимости от предмета, характера и широты исследования. Термин можно применять в достаточно узком смысле. В определенных работах он рассматривается в качестве вида деятельности, в результате которой предоставляется возможность рационального использования ресурсов [1–3].

В научном обиходе можно столкнуться с более широкой трактовкой этого понятия. Например, в работах [4–6] оно рассматривается в качестве фактора обеспечения ряда экономических показателей, а в работе [7] ресурсосбережение понимается как процесс, с выделением следующих направлений в оценке его содержания:

- рассмотрение как процесса ликвидации потерь;
- рассмотрение как процесса задействования неиспользуемых резервов;
- рассмотрение как процесса предотвращения ущерба и другие подходы.

Для того, чтобы выработать единый подход к решению вопроса разработки однозначного термина, определяющего понятие «ресурсосбережение» во всем разнообразии существующих формулировок, потом необходимо выде-

лить некоторые общие черты. Большинство авторов сходится, что ресурсосбережение – это процесс (вид управленческой деятельности), направленный на рациональное использование ресурсов, которое способствует максимизации прибыли и устойчивому развитию хозяйствующих субъектов (предприятий, отраслей, регионов, страны) при наиболее полном сохранении окружающей среды (природных ресурсов). При этом важно уточнить само понятие «ресурсы».

Классическая экономическая теория связывает процесс создания товаров и услуг с включением различных экономических ресурсов, которые иными словами называют факторами производства. К ним относят предметы труда (комплектующие изделия, электроэнергию, материалы, топливо и т. п.), которые преобразовываются трудом в готовый продукт, средства труда (орудия труда и средства производства для воздействия на предметы труда), труд (деятельность человека по воздействию на предметы труда с помощью средств труда), капитал (финансовые ресурсы), нематериальные активы и другие ценности, которые способны принести доход.

Такой структуре ресурсов соответствует законодательно установленный перечень затрат предприятий, включаемых в смету расходов для расчета прибыли, который охватывает все из перечисленных ресурсов. К ним относят затраты на оплату труда, отчисления из фонда оплаты труда, расходы на покупку материалов, топлива и электроэнергии, амортизационные отчисления на содержание зданий, сооружений и оборудования, участвующих в производстве, и некоторые другие расходы, относимые к прочим.

Для увеличения возможностей дальнейшего исследования проблем ресурсосбережения на железнодорожном транспорте в настоящей работе расширяется и дополняется перечень ресурсов такими специфическими их видами, как провозная и пропускная способность, мобильность населения и др.

Так, пропускная способность, характеризующая производственный ресурсный потенциал конкретных полигонов железнодорожной сети, зависит от применяемых систем интервального регулирования движения поездов, диспетчерской и электрической централизаций. Выступая в качестве средств производства, являясь составной частью ресурсов железных дорог, они во многом определяют эффективность работы последних, несмотря на то, что в стоимостном выражении стоят не на первом месте в сравнении с затратами на эксплуатацию путевого хозяйства и подвижного состава. Для таких ресурсов анализ их расходов тоже должен быть специфичным, т. е. необходимо не только уменьшать затраты в данном хозяйстве, а при необходимости нужно их увеличивать. Не опровергая необходимость бережливого отношения к ресурсам в каждом секторе железнодорожного хозяйства, важно определить допустимые границы такой экономии.

Мероприятиям в области ресурсосбережения на железнодорожном транспорте уделяется большое внимание, поскольку оно имеет системный характер и базируется на технических и технологических инновациях [8].

Управление ресурсосбережением на железнодорожном транспорте направлено на уменьшение потребления материальных, трудовых, топливно-энергетических и некоторых других ресурсов. Данные задачи в отрасли решаются на всех стадиях жизненного цикла железнодорожной техники [9].

Для каждого конкретного вида ресурса выделяются свои подходы в их экономии. Например, многообещающим направлением эффективного использования трудовых ресурсов на железнодорожном транспорте в современных условиях выступает введение малообслуживаемых технологий на базе прогрессивных систем диагностики устройств или обслуживание последних не по установленным срокам, а по их техническому состоянию. Ресурсосбережение предусматривает внедрение направленных на повышение технического уровня предприятия и снижения эксплуатационных затрат перспективных ресурсосберегающих средств и технологий.

Ресурсосбережение, по-нашему мнению, должно быть ориентировано на решение задачи снижения удельного расхода каждого из потребляемых видов ресурсов на единицу работы (приведенный тонно-километр для отрасли в целом, тонно-километр и пассажиро-километр для грузового и пассажирского хозяйств соответственно, техническая единица для предприятий эксплуатации и обслуживания инфраструктуры, один отремонтированный вагон для вагоноремонтных депо, локомотиво-километр для топливно-энергетических ресурсов на тягу поездов и т. д.).

В качестве ресурсов железнодорожного транспорта рассматривают некоторые его специфические показатели: провозную и пропускную способность полигонов и участков, перерабатывающую возможность станций, густоту транспортной сети на одного человека и единицу площади определенных регионов и территорий. Все вышеперечисленные характеристики имеют строго определенные количественные показатели и чаще всего оценивают производственную мощность транспорта. Однако с позиции ресурсного потенциала вместе с традиционными видами ресурсов они еще не рассматривались.

Не менее интересными ресурсными показателями железнодорожного транспорта могут служить мобильность и уровень благосостояния населения, объем предъявляемых для перевозки грузов. Очевидно, что это показатели общего уровня экономического развития страны, но они напрямую связаны с деятельностью транспорта.

Развитие транспортной сети способствует росту экономики. Экономический рост, в свою очередь, способствует совершенствованию перевозочных средств. Создается своего рода круговой, в некотором смысле даже постоянно возобновляемый, мультипликативный эффект, который способствует взаимному прогрессу. Глубокое научное осмысление этих зависимостей может помочь создать объективную политику транспортной стратегии, будет способствовать устойчивому развитию всего народнохозяйственного комплекса.

При изучении ресурсных возможностей конкретного вида транспорта необходимо учитывать развитость сети других его видов. К примеру, железные дороги серьезно заинтересованы в увеличении возможностей морских перевозок, мощностей портового хозяйства, совмещении местонахождения автомобильных и железнодорожных вокзалов и т. д. С другой стороны, мощные автобаны серьезно конкурируют с железными дорогами.

Ресурсы железнодорожных магистралей образуются с учетом функций и деятельности всех видов транспорта страны. Данное условие требует от перевозчиков следовать не только такому важнейшему рыночному фактору, как конкуренция, но и указывает на необходимость непосредственного сотрудничества между всеми видами транспорта, их комплексного и планового развития.

Преимущество железных дорог перед автомобильным транспортом в плане экономии природных ресурсов очевидно не только на первый взгляд, но и доказано в научной литературе. Например, полоса отвода занимает небольшую площадь. Последний факт, к сожалению, не полностью учитывается при обосновании строительства высокоскоростных железнодорожных магистралей. В обсуждениях с участием экологов по этому поводу особое внимание уделяется количественным показателям необходимых площадей для полосы отвода. Но более объективным является сравнительный подход.

Железные дороги потребляют большое количество природных ресурсов, используя земельные угодья и лесные массивы для полосы отвода. В то же время они серьезно экономят такой ресурс, как чистый воздух, потребляя на тягу поездов преимущественно электроэнергию, в отличие от автомобилей, которые выбрасывают в атмосферу отходы углеводородного сырья.

Природные ресурсы, которые использует железнодорожный транспорт, следующие:

- большое количество угля, газа, топлива для того, чтобы подвижной состав работал, отапливались производственные и непромышленные помещения, выполнялись технологические процессы;

- воздух, который железнодорожный транспорт потребляет в процессе функционирования. Например, для вентиляции помещений, при сгорании топлива, в производственных процессах;

- вода, которая используется для наружной обмывки электровоза, пассажирского вагона, грузового вагона, тепловоза, для пропитки шпал, очистки, ремонта и т. д.;

- несмотря на переход на железобетонные шпалы, все еще потребляется лес для укладки железнодорожных путей;

- большое количество земель для строительства железных дорог, производственных зданий.

Рационального использования природных ресурсов можно достичь при проведении следующих мероприятий:

1 На этапе производства посредством использования современных технологий, изготовления более прочных деталей, использования стойких антикоррозионных покрытий, применения гибких автоматизированных производств, совершенствования конструкции оборудования, создания рациональной системы технического обслуживания и ремонта средств технического оснащения предприятий и подвижного состава.

Например, сложно использовать для покраски подвижного состава антикоррозийные краски, которые являются инновационными разработками. Использование при окрашивании метода холодного цинкования поможет отказаться от перекрашивания вагонов каждый год. Этот метод состоит из очистки металла от ржавчины, уменьшения окалин и окрашивания новейшим оборудованием в виде установок безвоздушного нанесения.

2 На этапе ремонта посредством энергосберегающих мероприятий, поскольку затраты топливно-энергетических ресурсов являются более управляемой группой факторов, которые влияют на показатели ресурсоемкости производства. К основным видам таких ресурсов, которые потребляются при ремонте, относятся тепловая, электрическая энергия и дизельное топливо.

Энергосберегающие мероприятия при ремонте подвижного состава должны быть ориентированы на снижение использования топливно-энергетических ресурсов на технологические процессы и операции, а также уменьшение затрат за счет использования современных средств тепловой защиты зданий, приборов освещения, систем вентиляции и кондиционирования [3]. К таким мероприятиям можно отнести:

- применение винтовых компрессорных установок с автоматическим частотным приводом для генерации сжатого воздуха, что снижает расход электрической энергии;

- очистка оборудования подвижного состава струями высокого давления растворов поверхностно-активных моющих средств, что сокращает затраты теплоносителей на нагревание раствора и уменьшает расходы воды;

- оснащение моечных машин локальными установками очистки моющего раствора, что снизит расход тепловой энергии на нагрев моющего раствора и уменьшит расход воды;

- инфракрасная сушка узлов и деталей подвижного состава после окрашивания, что сократит затраты электроэнергии.

Кроме предложенных выше мероприятий, можно уменьшить площадь участка, которая занята внутренними железнодорожными путями, за счет использования трансбордеров, альтернативных традиционному решению использования стрелочных переводов, поскольку площадь зависит от количества параллельных ремонтных позиций, объема буферных накопителей подвижного состава и способа его распределения на позиции ремонта.

Необходимо сказать, что железная дорога постоянно ищет пути эффективного использования всех видов ресурсов и снижения антропогенного

воздействия транспорта на окружающую среду. Кроме этого, активно ведутся работы по внедрению новых экономичных, экологически чистых отопительных систем: газовых инфракрасных излучателей, систем инфракрасного электрического обогрева, тепловых насосов.

Подводя итог вышеизложенному, необходимо отметить, что самой важной частью ресурсосбережения является то, как потребляются ресурсы. Вместе с тем запасы традиционных природных видов топлива (нефти, угля, использования газа применения и др.) могут закончиться, поэтому важным является понимание необходимости использования альтернативных источников энергии. Формирование системы управления ресурсосбережением на железных дорогах не только позволит оптимизировать ресурсный потенциал железнодорожного транспорта, но и сможет обеспечить достижение целей и задач, которые стоят на всех уровнях управления. Программы ресурсосбережения и управления на этой основе устойчивого развития железнодорожного транспортного производства будут способствовать развитию всех отраслей народного хозяйства страны.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Староверова, Е. Н.** Институциональные аспекты развития ресурсосберегающих технологий в регионе / Е. Н. Староверова // Региональная экономика : теория и практика – 2013. – № 13. – С. 45–53.

2 **Смагина, М. Н.** Особенности эффективного управления процессом использования ресурсов / М. Н. Смагина, И. Г. Алафузов // Вестник экономики, права и социологии. – 2015. – № 3. – С. 90–93.

3 **Проскурина, З. Б.** Классификация направлений ресурсосбережения в организациях / З. Б. Проскурина // Государственное и муниципальное управление. Ученые записки СКАГС. – 2015. – № 2. – С. 129–135.

4 **Краковская, И. Н.** Об устойчивой конкурентоспособности, ресурсосбережении и возобновляемой энергетике / И. Н. Краковская // Модели, системы, сети в экономике, технике, природе и обществе. – 2017. – № 4. – С. 52–64.

5 **Лапицкая, Н. П.** Экономико-экологическая политика ресурсосбережения – фактор устойчивого развития / Н. П. Лапицкая, Д. Б. Сахарова, Н. С. Ищенко // Вестн. Рос. ун-та кооперации. – 2015. – № 3. – С. 40–47.

6 **Шамахов, В. А.** Стратегия ресурсосбережения: развитие vs распределение (российская повестка) / В. А. Шамахов, А. И. Балашов // Управленческое консультирование. – 2016. – № 6. – С. 7–13.

7 **Чикишев, Д. В.** Ресурсосбережение как экономическая категория / Д. В. Чикишев // Транспортное дело России. – 2011. – № 3. – С. 118–120.

8 **Мишарин, А. С.** Ресурсосбережение на железнодорожном транспорте / А. С. Мишарин // Железнодорожный транспорт. – 2000. – № 10. – С. 9–13.

9 **Зубрев, Н. И.** Ресурсосберегающие технологии на железнодорожном транспорте : учеб. пособие / Н. И. Зубрев, М. В. Устинова. – М. : ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2013. – 392 с.

Получено 31.05.2023

УДК 336.66

А. А. ИСАЕВА (ГБ-31)

Научный руководитель – магистр, ст. преп. *А. В. КРАВЧЕНКО*

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОСНОВНЫХ СРЕДСТВ НА ДИСТАНЦИИ ПУТИ

Рассмотрены основные средства, используемые на дистанции пути. Рассмотрена эффективность использования основных средств и представлены методы повышения эффективности их использования.

Путевое хозяйство – одна из главных отраслей железнодорожного транспорта. Его развитие неразрывно связано с технической реконструкцией железных дорог. Основными направлениями развития путевого хозяйства являются усиление верхнего строения пути, повышение надежности и долговечности элементов пути, комплексная механизация технологических процессов ремонта и содержания пути.

Главной задачей на дистанции пути является повышение срока службы рельс. Она заключается в том, чтобы обеспечить такое качество рельсов, которое смогло бы позволить выполнять объем работы транспорта по перевозке грузов на участках пути. Этого можно достичь, выполняя ряд конструктивных мероприятий: улучшение профиля рельсов, применение бесстыковых конструкций и т. д. Вместе с этим усовершенствованием конструкции пути осуществляются технологические мероприятия, заключающиеся в применении новых видов стали, улучшении технологии производства рельсов на всех ее этапах, использовании термообработки.

Основным отраслевым предприятием хозяйства пути является дистанция пути (ПЧ). Эффективность и качество перевозок грузов и пассажиров в большей степени зависит от мощности верхнего строения пути (ВСП) и его технического состояния [1, с. 90].

Путевое хозяйство железной дороги в единой технологии процесса перевозок должно обеспечить безотказную работу инфраструктуры пути при соблюдении всех нормативов по безопасности движения. Выполнение данной функции определяет комплекс работ, которые осуществляются дистанциями пути. В составе комплекса работ выделяют работы по текущему содержанию пути и всем видам ремонта: капитальному, среднему и подъемочному.

Для того чтобы выполнить все виды работ, которые обеспечивают безотказное и безопасное продвижение всех поездов и подвижного состава, на предприятиях путевого хозяйства имеются основные средства, представленные в таблице 1 [1, с. 110].

Таблица 1 – Объекты основных средств дистанции пути

Основные средства по видам групп					
Здания	Сооружения	Передаточные устройства	Транспортные средства	Машины и оборудование	Инвентарь
Административно-хозяйственное здание	Мост железобетонный	Пневмообдувка сортировочной горки	Дрезина грузовая и служебная	Шкаф силовой	Шуруповерт
Пункт сбора монтеров пути	Мост металлический	Устройство очистки от снега на мосту	Автомоториса	Зарядное устройство	Рихтовщик
Мастерские по ремонту путевой техники	Путепровод железобетонный	Тепловая сеть	Мотовоз	Блок питания	Рельсорезка
Бытовое помещение монтеров на станции	Пешеходный мост	Наружные сети канализации и водопровода	Мототележка	Электроагрегат, ультразвуковой дефектоскоп	Шпалоподбойка
Кладовые бригадира монтеров пути на станции	Труба железобетонная под железнодорожный путь	Сети электроснабжения коллектора	Автомобиль УАЗ	Генераторная установка	Рельсосверлилка
Кладовая запаса МВСП	Подъездные пути	Наружный газопровод	Автомобильная мастерская	Бензоагрегат	Рельсошлифовалка
Пункт обогрева монтеров пути	Укрепительные сооружения	Устройство электрообогрева	Прицеп тракторный	Гелиосистема с солнечным коллектором	Ключ путевой универсальный
Здание стрелочного поста	Водоотводы	Теплотрасса к зданию пункта сбора монтеров пути	Автомобиль-фургон с кузовом	Устройство технологического подогрева	Электрошпалоподбойка
Здание дежурного переезда	Железнодорожный путь и верхнее строение пути	Дождевая канализация		Компрессор передвижной	Домкрат путевой
Здание компрессорной станции	Переезд	Контрольно-габаритное устройство		Стенд для сборки стрелочных переводов	Рельсошлифовальный станок

Эффективность использования основных средств имеет важное место в современных условиях. Для того чтобы оценить эффективность использования основных средств, применяют такие показатели как фондоотдача, фондоемкость, фондовооруженность и производительность труда.

При оценке динамики фондоотдачи исходные данные необходимо привести в сопоставимый вид. Объем продукции корректируется на изменение цен и структурных сдвигов, а стоимость основных средств переоценивается. Если фондоотдача растет, то это приводит к снижению суммы амортизации, и вследствие чего растет прибыль.

Фондоемкость показывает сумму основных средств для выпуска единицы продукции.

Фондовооруженность характеризуется объемом, основными средствами по расчету на одного работающего.

Оценивая уровень эффективности использования основных средств, следует отметить, что если среднегодовая стоимость основных средств возрастает по сравнению с предыдущим годом и объем работы увеличивается, то в результате этого фондоотдача снижается. Отрицательное влияние на уровень фондоотдачи оказывают увеличение доли дорогостоящего оборудования, сверхплановые, целодневные и внутрисменные простои техники. Снижение фондоотдачи приведет к ухудшению структуры основных средств, снижению скорости работы машин и оборудования и т. д.

При увеличении объемных показателей работы дистанции пути и среднесписочной численности работников может наблюдаться увеличение показателей фондоемкости и фондовооруженности.

Таким образом, необходимо искать пути и резервы повышения эффективности хозяйственной деятельности.

Повышение уровня управления и методов хозяйствования означает совершенствование производственной структуры предприятия, структуры органов управления им, повышение уровня плановой и учетно-контрольной работы, внедрения и развитие хозяйственного расчета во всех подразделениях, как производственных, так и управленческих. Значительные резервы таятся в улучшении социальных условий работы и жизни трудового коллектива, состоянии промышленной эстетики и культуры производства, бережном отношении к природе и рациональном использовании природных ресурсов, в совершенствовании внешнеэкономических связей предприятия.

Для более эффективного использования основных средств могут проводиться следующие мероприятия:

- своевременного обновления, преимущественно активной части основных средств, с целью предотвращения чрезмерного морального и физического износа;
- осуществления своевременного и качественного проведения текущих и капитальных ремонтов;

- повышения коэффициента сменности работы предприятия;
- повышения уровня механизации и автоматизации производства;
- обеспечения централизации ремонтных служб;
- повышения уровня концентрации, специализации и комбинирования производства;
- обеспечения ритмичности производства и сокращение длительности производственного цикла;
- повышения прогрессивности и качества продукции и применяемой техники;
- внедрения новой техники и прогрессивной технологии – малоотходной, безотходной, энерго- и топливосберегающей;
- совершенствования организации производства и труда с целью сокращения потерь рабочего времени и простоя машин и оборудования.

Дистанция пути является структурным подразделением железной дороги, она не может самостоятельно приобретать основные средства, поскольку приобретение основных средств производится централизованно, т. е. приобретение основных средств осуществляется через отделение железной дороги.

Следует отметить, что, исходя из специфики работы дистанции пути, сложно определить, какие показатели необходимо использовать при расчете фондоотдачи, фондовооруженности, фондоемкости. Ведь можно использовать объем выполненных работ по поддержанию основных средств либо же объем перевозок, однако в таком случае нельзя точно определить эффективность использования основных средств, в частности пути.

На дистанции пути существует такой качественный показатель, как состояние пути в баллах. Для того, чтобы оценить состояние участков дистанции пути, используют специальные приборы. Данная оценка должна обеспечивать безопасное движение поездов при установленных скоростях.

К качественным показателям относятся состояние главных путей в баллах по данным вагона-путеизмерителя или путеизмерительной тележки с учетом поправочного коэффициента на грузонапряженность, скорость движения поездов.

Для некоторых дистанций могут устанавливаться дополнительные показатели, характеризующие состояние станционных путей, искусственных сооружений и др. Показатели для каждой дистанции планируются с учетом фактического состояния верхнего строения пути и искусственных сооружений. Плановое задание по содержанию пути в баллах устанавливается для всей протяженности главных путей. При этом учитывают изменения, происшедшие в техническом состоянии элементов верхнего строения пути (выполнение работ по оздоровлению и усилению мощности пути), изменения грузонапряженности и интенсивности движения поездов и др. [2, с. 91]

Состояние главных путей оценивают по величине отступлений от норм содержания рельсовой колеи железнодорожного пути по ширине, уровню и в плане. Каждое отступление от норм оценивается определенным количе-

ством баллов. В зависимости от суммы баллов, начисленных на 1 км пути с учетом всех видов отступлений, дается качественная оценка состояния рельсовой колеи. Состояние рельсовой колеи в пределах линейного отделения, участка, дистанции пути оценивается по среднему баллу, который получается делением общей суммы баллов по всем отступлениям на число километров, проверенных на оцениваемом участке железнодорожного пути.

Чтобы повысить эффективность текущего содержания пути, проводятся следующие мероприятия:

- по улучшению условий взаимодействия пути и подвижного состава, снижению силового воздействия на путь;
- по своевременному и высококачественному проведению ремонтно-путевых работ, предусмотренных нормативными документами;
- по совершенствованию системы ведения и организации текущего содержания пути с применением новых прогрессивных технологий;
- по продлению сроков службы и повторному использованию материалов верхнего строения пути;
- по повышению качества изготовления и улучшению основных характеристик элементов верхнего строения пути и т. п.

Все вышеперечисленные направления тесно взаимосвязаны между собой. При повторном использовании материалов ВСП используют новые технические и технологические разработки, которые реализуются с помощью современной путевой техники.

Ресурсосбережение в основном сводится к продлению сроков службы элементов верхнего строения пути (рельсов, скреплений, шпал и балласта, стрелочных переводов), экономии материалов за счет их более рационального использования и внедрения более производительных технологий. Решение поставленных задач, осуществляемых ПЧ и путевыми машинными станциями, требует использования всего потенциала имеющихся технических средств, внедрения новых технологий и оборудования, а также четкого соблюдения межремонтных сроков.

Подводя итог вышеизложенному, можно отметить, что эффективное использование основных средств напрямую влияет на результаты хозяйственной деятельности предприятия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Анализ хозяйственной деятельности на железнодорожном транспорте : учеб. / В. Г. Гизатуллина [и др.]; под ред. Д. А. Панкова, В. Г. Гизатуллиной. – Гомель : БелГУТ, 2020. – 415 с.

2 **Гизатуллина, В. Г.** Экономика предприятий отраслевых хозяйств железной дороги : учеб. пособие / В. Г. Гизатуллина, Е. В. Бойкачева. – Гомель : БелГУТ, 2019. – 232 с.

Получено 31.05.2023

УДК 728.1.012

С. А. КАНЦИАНОВ (ЗмС52)

Научный руководитель – канд. техн. наук *Т. В. ЯШИНА*

ОБ АНАЛИЗЕ СТРОИТЕЛЬСТВА МАЛОЭТАЖНЫХ ЖИЛЫХ ДОМОВ

Рассматриваются разные варианты строительства малоэтажных жилых домов, стены которых выполнены из разных материалов (силикатный кирпич, газобетонный блок) и с разной конструкцией. Цель статьи – ответить на вопрос о том, из какого материала и с какой конструкцией наиболее выгодно и менее трудозатратно возводить жилой дом малой этажности. В статье приведены планы четырех вариантов строительства с основными архитектурно-планировочными характеристиками жилых домов. Приведены расчеты стоимости строительства, а также таблица, которая отражает стоимость строительства, ведомость машин и ведомость материалов.

В настоящее время многие люди мечтают жить в своем доме. В основном среди них преобладают те, которые выросли в малогабаритных квартирах.

Можно назвать множество преимуществ жизни в частном доме:

- отсутствие шумных соседей, которых слышно в жилом многоэтажном доме из-за смежных стен;
- большая территория земли, где можно построить помимо частного дома и гараж, и баню;
- свободная планировка дома;
- экономия на парковке и безопасность автомобиля благодаря гаражу;
- автономное отопление: можно включить в удобное время и отрегулировать температуру;
- чистый воздух, если жить за городом;
- свой огород, сад;
- свобода выбора домашних животных, можно оборудовать маленькую ферму и завести крупную породу собак.

На просторах Интернета сложно найти для сравнения примеры строительства домов и понять, из какого материала качественнее и выгоднее возводить малоэтажный частный дом и более трудозатратно. Поэтому в статье рассматриваются примеры домов с приблизительно одинаковой площадью до 100 м², с тремя спальными комнатами, с кухней, гостиной комнатой и санитарным узлом. Возведение домов рассмотрено до стадии отделки. Вы-

сота этажа в одноэтажном доме – 3 м, в двухэтажных домах высота первого этажа 3 м, на втором этаже высота от 1,5 до 4 м. Планы составлены согласно строительным нормам Республики Беларусь.

Первый вариант строительства представляет собой одноэтажный дом общей площадью 98,96 м², стены из газобетонных блоков (рисунок 1). Вторым вариантом строительства представляет собой двухэтажный дом общей площадью 99,12 м², стены из газобетонных блоков (рисунок 2). Третьим вариантом строительства представляет собой одноэтажный дом общей площадью 99,79 м², стены из силикатного кирпича (рисунок 3). Четвертым вариантом строительства представляет собой двухэтажный дом общей площадью 97,6 м², стены из силикатного кирпича (рисунок 4).

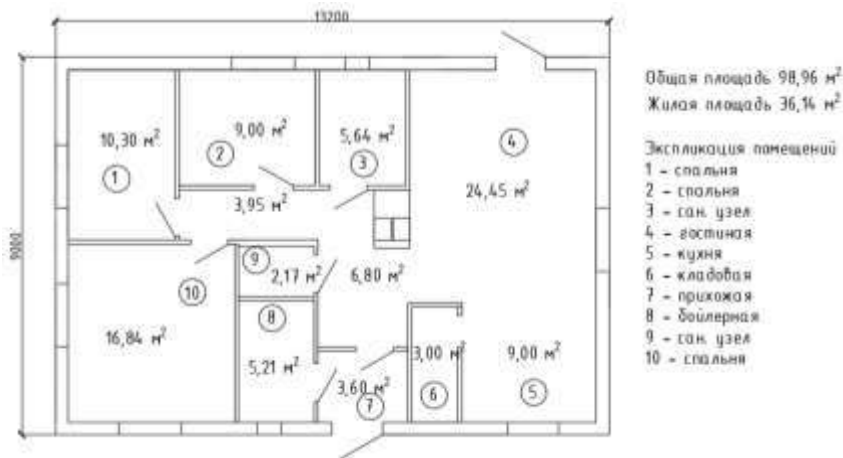


Рисунок 1 – План одноэтажного дома со стенами из газобетонных блоков

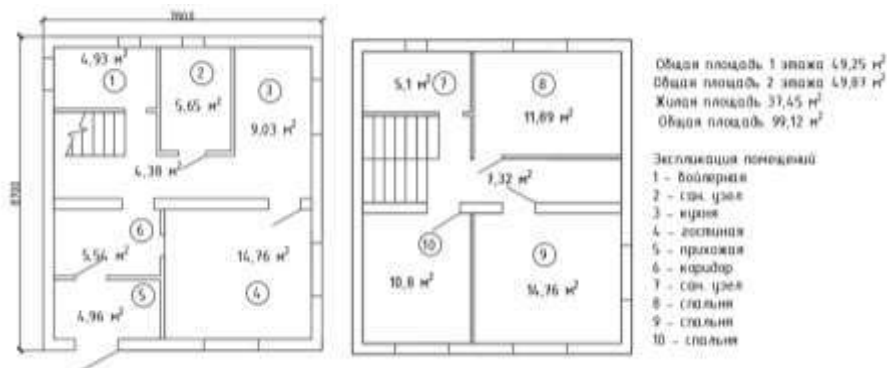


Рисунок 2 – План двухэтажного дома со стенами из газобетонных блоков

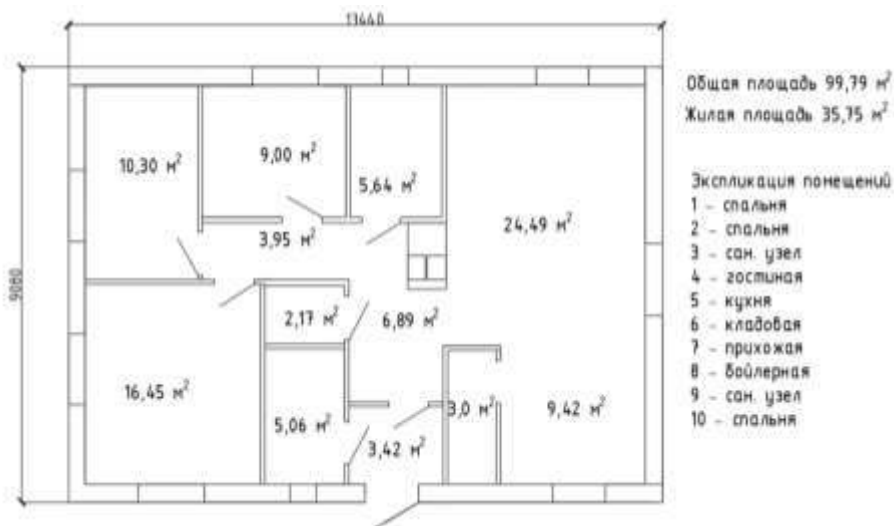


Рисунок 3 – План одноэтажного дома со стенами из силикатного кирпича

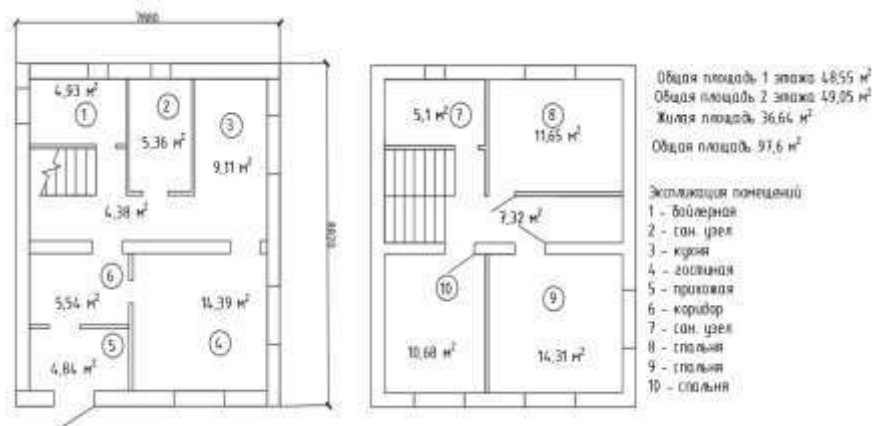


Рисунок 4 – План двухэтажного дома со стенами из силикатного кирпича

Расчет стоимости строительства домов был выполнен в программе для составления смет в ценах на апрель 2023 г. по Гомельской области.

Смета 1. Одноэтажный дом со стенами из газобетонных блоков

№ ПОСЛОВОДНОГО №№	НАИМЕНОВАНИЕ РАБОТ, РЕСУРСОВ, РАСКЛАД	ЕД. ИМ. КОЭФ.ВО	С Т О И М О С Т ь							ОБЩАЯ СТОИМОСТЬ	ТРУДОЗАТРАТЫ (ЧЕЛ.Ч.)	
			ЗАРАБОТКА КЛАПА	ЗЕМЛ. МАШИНЫ		МАТЕРИАЛЫ	ТРАНСПОРТ	ОБЩАЯ СТОИМОСТЬ	РАБ.ИЗМ.		МАШ.ИЗМ.	
				ВСЕГО	В Т.Ч. ЗЕМ.							ВСЕГО
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
<p><i>Чел.ч. = 9,80 руб/ч Чел.ч. маш. = 9,80 руб/ч Дата: на 01/04/2023 Район: Гомельская обл. Пром.индекс = 1,0066, Льгота по Юм 1 (Гомель)</i></p>												
1	Е1-13-14	РАЗРАБОТКА ГРУНТА В ТРАКТЕХ ЭСКАВАТОРАМИ "ОБРАТНАЯ КОПА" С КОМБИНИРОВАННОСТЬЮ 0,4 (0,3-0,4) МД ГРУНТ 1 ГРУППЫ, В ОТВАЛ РАЗРЯД-С, МЕЖР КОЭФФ = 0,2909 ОДНОКОЭФ=72%, План=69,89%	1000 МД		371,04	209,2				371,04	38,65	
			0,19		70,5	58,75			70,5	7,54		
2	Е1-140-2	РАЗРАБОТКА ГРУНТА ВРУЧНУЮ С КРЕПЕЖНЫМИ В ТРАКТЕХ ШИРОКОЙ ДО 2 М, СТЕНКОЙ ДО 2 М ГРУНТ 1 ГРУППЫ РАЗРЯД-1, МЕЖР КОЭФФ = 1,004 ОДНОКОЭФ=65,72%, План=69,89%	100 МД	2197,88					2197,88	219,79		
			0,887	191,22					191,22	19,12		
3	ЕВ-0-1	УСТРОЙСТВО ПЕСЧАНОГО ОСНОВАНИЯ ПОД ФУНДАМЕНТЫ РАЗРЯД-1, МЕЖР КОЭФФ = 0,8188 ОДНОКОЭФ=65,72%, План=69,89%	М3 ОСН	8,28	1,37	0,07	14,13		23,85	0,99	0,08	
			7	57,82	10,90	4,09	99,05		167,86	6,86	0,56	
4	ЕВ-0-2	УСТРОЙСТВО ЦЕМЕНТОЧНОГО ОСНОВАНИЯ ПОД ФУНДАМЕНТЫ РАЗРЯД-1, МЕЖР КОЭФФ = 0,8199 ОДНОКОЭФ=65,72%, План=69,89%	М3 ОСН	8,93	1,6	0,07	28,08		38,61	1,08	0,08	
			25	223,29	40	16,75	702		965,25	26,5	2	
5	ЕВ7-1	МЕХАНИЗИРОВАННОЕ УСТРОЙСТВО БЕТОННОЙ ПОДГОТОВКИ ПРИ ПОДАВЕ БЕТОННОЙ СМЕСИ АВТОСАМОСАДЫ РАЗРЯД-1, МЕЖР КОЭФФ = 0,8918 ОДНОКОЭФ=62,18%, План=64,47%	100 МД I	1083,02	167,21	30,13	702,35	47,8	2092,38	174,4	1,38	
			0,1	108,5	16,72	3,91	70,24	4,78	209,24	17,44	0,34	
6	М11908	АВТОВЫПОЛНОСЯЮЩИЙ МШЧ	МАШ Ч		108,67	24,33			108,67			
			1		108,67	24,33			108,67			
7	4-1-10-20	БЕТОН ТЯЖЕЛЫЙ С ЮРТИМОСТЬЮ ЗАКРЕПЛЕНЫМ 10 ММ ИЛИ МЕНЬШЕ, КЛАСС В7,5	М3				91,67	10,42	102,09			
			7				641,69	72,84	714,53			
8	ЕВ2-0-2	УСТРОЙСТВО СВОИХ ПЕРИМЕТРОВ ФУНДАМЕНТОВ ИЗ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ВЛОКОВ МАССОЙ ДО 1,3 Т РАЗРЯД-1, МЕЖР КОЭФФ = 0,8296 ОДНОКОЭФ=65,72%, План=69,89%	100 БЛО	866,66	1572,33	339,87			2470,42	98,55	28,64	
			0,81	727,45	1273,50	275,13			2081,84	79,83	23,2	
8	4-1-20-20	РАСТВОРЫ КЛАДОВЫЕ ТЯЖЕЛЫЕ ЦЕМЕНТНЫЕ МАРКИ 15	М3				81,83	9,3	91,13			
			6,97				66,64	9,5	76,14			
10	4-2-3-3-4-1-1	БЛОКИ БЕТОННЫЕ ФУНДАМЕНТОВ ТИПА БЕТО ФВС 14 В 8 С14-20 (ПАЗ-ВЫПУЛ), Р500, R4 СЕРИИ В1.С14-1-3-34ШН1,1	ШТ.				170	12,65	182,65			
			93				13770	1024,65	14794,65			
11	4-1-5-46-10	ПЕСОК ДЛЯ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАБОТ ПРИРОДНЫЙ I КЛАССА ДОМАШНЕГО СПОСОБОМ РЕЧНОГО МАЛЫША	М3				11,04		11,04			
			0,87				108,96		108,96			
12	Е11-31-11	УСТРОЙСТВО ЦЕМЕНТНО-ПЕСЧАНЫХ СТЕЖЕК ТОЛЩЕЙ 20 ММ ПО БЕТОННОМУ ОСНОВАНИЮ РАЗРЯД-1, МЕЖР КОЭФФ = 0,8739 ОДНОКОЭФ=61,72%, План=69,89%	100 М2	371,77	16,19	4,84	246,83	27,46	662,25	43,41	0,53	
			1,188	441,66	19,23	5,51	293,23	32,62	786,74	53,57	0,65	
13	ЕВ-3-3	ПЕРИМЕТРОВЫХ ТОЛЩЕЙ 170 ММ, ПРОСТЯК ПРИ ВЫСОТЕ СТЕНЫ ДО 4 М РАЗРЯД-4, МЕЖР КОЭФФ = 0,9205 ОДНОКОЭФ=65,72%, План=69,89%	М3 КЛА	29,8	5,42	1,78	134,48	10,43	200,15	3,32	0,13	
			49	2056,2	373,98	122,82	1069,32	721,05	13818,35	270,68	10,35	
14	4-1-4-20-20	РАСТВОРЫ КЛАДОВЫЕ ТЯЖЕЛЫЕ ЦЕМЕНТНЫЕ МАРКИ 15	М3				81,83	9,3	91,13			
			1,4				114,56	13,02	127,58			
15	ЕВ-37-1	КЛАДКА ПЕРИМЕТРОВЫХ ИЛИ ВЛОКОВ ФУНДАМЕНТОВ БЕТОНА ОДНОСЛОЙНЫМ ТОЛЩЕЙ 120 ММ НА КЕРО РАЗРЯД-2,5, МЕЖР КОЭФФ = 0,8296 ОДНОКОЭФ=61,72%, План=69,89%	100 М2	621,33	43,5	13,28	1834,89	119,84	2619,58	68,18	1,12	
			0,97	602,69	42,7	12,85	1779,84	118,24	2549,97	66,13	1,09	
16	110-170-5-11	СЕРИЯ А БЛАКАРИЕ ПО БЕТОНУ (КОЛЛЕЖИВНЫЕ СЕРИИ) ДИАМЕТРОМ 21 ММ	ШТ.				16,8	3,41	20,21			
			3				250,4	16,23	246,63			
17	110,115-30-6	ПЕНАЛЕНТАГОНАЯ "БЫРФОРЭШ"	П				25,57	1,8	27,37			
			8				153,42	19,8	184,22			
18	Е1-11-1	ТЕЛАДКА ПЕРИМЕТРОВ МАССОЙ ОТ 0,3 ДО 0,7 Т, ПРИ НАЙБОЛЬШЕЙ МАССЕ МОНТАЖНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В СЛАНЦЕ ДО 1 Т РАЗРЯД-1,5, МЕЖР КОЭФФ = 0,9298 ОДНОКОЭФ=61,72%, План=69,89%	100 ШТ.	181,68	900,85	545,18	30,8	3,31	1958,84	86,75	30,49	
			6,3	264,5	297,16	183,35	9,27	1,05	572,88	29,63	9,15	

16.43.1.20.40	ПЕРЕЛЫКИ ПИЛЫЕ ПРОФИЛИРОВАННЫЕ ИЛИ ВЫСОТНОЙ 43 ММ, ДЛИНОЙ ДО 236, РАСЧЕТНОЙ НАГРУЗКОЙ (ВЫСОКАЯ СОБСТВЕННАЯ МАССА) ДО 80 КГ/М	М			10,33	0,77	11,1				
			8		82,64	0,16	88,8				
20.К7.47.1	ТЕПЛАЯ ПИЛА ПЕРОВОЙТИИ РАЗРЯД=1, ШИР=10000 мм, ДЛИН ОСНОВ=41,72% ОСНОВ=89%	100 МД К	1753,28	2539,04	267,33	1184,85	182,2	5000,37	177,1	24,77	
			0,26	455,87	697,81	69,53	308,86	34,37	1456,09	46,05	8,44
21.43.1.4.3.3	ПИЛА ПЕРОВОЙТИИ ПРОФИЛИРОВАННАЯ А2 ПЛАНО: 15 22,8 x 110,0 СЕРИИ ИВ.01.1.0.08 ВНЕШ	ШТ.				770	57,20	827,20			
			8			6160	458,32	6618,32			
22.130.10.10	СЕТКА АРМАТУРНАЯ 12x4x4ММ	Т				7896,2	388,40	8284,60			
			0,05			394,82	19,42	414,23			
23.К10.10.1	СВЯЖКА КРОВЛИ С УСТАНОВКОЙ СТРОПИЛ ПОДКОСОВ, ПРОСОНОВ, УСТРОЙСТВОМ ОБРЕЗКИ И ПОКРЫТИЕМ ВОЗВРАЩАЮЩИМИ АКТЕСОПОКРЫТИЕМ ВЕРХУШКА РАЗРЯД=1, ШИР=10000 мм, ДЛИН ОСНОВ=41,72% ОСНОВ=89%	100 МД К	513,52	97	25,85	239,52	9,4	759,44	38,1	2,48	
			1,88	362,78	182,96	43,6	234,39	15,79	1275,85	97,61	4,13
24.130.03.20	ЛИСТЫ АСБЕСТОЦЕМЕННЫЕ ОСНОВНЫЕ 40x150x3ММ 5-1501 (1-15) (1,3)	М2				8,06	0,57	8,66			
			280			2265,2	159,6	2424,8			
25.130.10.0.20	ВЕСОЛЫ ПИЛА КРУПНО ПИЛОМЫСЛИ ПИЛОД ДЛЯ РАБОТЫ СЕТКА ТЕРМОКОС И НАГРУЗКИ ОБЪЕДИНЕНА ДЛИНОЙ 2, 6 x М ДИАМЕТРОМ 16-24 СМ x СОРТА, 49-НО- МЕРНОЙ ПРОСОКА (СЕТКА ПРЕДНАЗНАЧ	М3				78,94	5,50	84,3			
			43			3394,42	139,08	3633,5			
26.123.28.45.41	ЭЛЕМЕНТЫ КРЕПЕЖНЫЕ К СТЕЖАМ И ВЕТРОВЫМ ПЛОТЯМ ИЗ ТОЛЩИНОВОЙ СТАЛИ ОБНАРУЖИВАЮЩИЙ	Т				15762,54	775,52	16538,06			
			0,005			78,81	3,88	82,69			
27.К10.180.1	УСТАНОВКА ОБЛОЖКИ ВКЛЮЧ ПИЛОС В ПРОФИЛЬ ПИЛЫ ИЛИ СЕРИИ ПЛОСКОД ШИРОКА ОТ 1,5 ММ ДО 150 РАЗРЯД=1, ШИР=10000 мм, ДЛИН ОСНОВ=41,72% ОСНОВ=89%	100 МД.	2133,81	31,22		749,82	45,88	2900,55	234,15		
			0,17	328,87	4,68	112,44	6,88	444,07	35,12		
28.140.10.10.2	СЕТКА С ПОВЕРХНО-ОТДЕЛКАМИ УСТРОЙСТВОМ С ПОВЕРХНОМИ УСТРОЙСТВОМ, С ДВУХНАПРАВЛЕННЫМИ СТЕЖКАМИ	М2				380	26,75	406,75			
			15			5700	401,25	6101,25			
29.19.044.1	УСТАНОВКА ОДНОУРОВНЕВНО МЕТАЛЛИЧЕСКИЕ ПРОФИЛИРОВАННЫЕ ДАЛЬНОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ ДЕРЕВЯННЫЕ ПЕРОСЫ ВЕТРОВЫЕ СТИИ ПИЛО ПЛОСКОД ДЕРЕВЯНОГО ВКЛЮС ДО 3,0 ММ РАЗРЯД=1, ШИР=10000 мм, ДЛИН ОСНОВ=41,16% ОСНОВ=82%	100 МД К	1025,4	28,2	3,44	107,17	7,54	1108,31	121,88	0,29	
			0,02	20,51	0,56	0,97	3,14	0,35	23,36	2,43	0,01
30.120.10.4.1	КОЛПАКОВ 844x100x1	30 ШТ.				2,11	0,1	2,21			
			0,0			1,27	0,00	1,25			
31.120.20.13.1	ДЕРЕВЯННЫЕ ПРОФИЛИРОВАННЫЕ ПИЛЫ ПО ВНЕШНИМ СТЕЖКАМ ПЛОСКОД ПИЛОС ОДНОУРОВНЕВНО ПИЛОС (ВНЕШ, РАСЧЕТНАЯ С ПОВЕРХНОМИ ПОВЕРХНОМИ ДИ x С.Г. ПИЛОС ДИ x П.А	ШТ.				784,38	38,6	823,18			
			2			1568,76	77,2	1646,36			
32.120.20.1.10	ВНЕШ ДЕРЕВЯННЫЕ ВНЕШНИИ МЕЖОПЛАТОВЫЕ ДЕРЕВЯННЫЕ, ОСТЕРЖЕННЫЕ, ОБЛОЖИВАЮЩИЕ С НАПРАВЛЕНИЕМ ПИЛОС (ВНЕШ, ПИЛОС ДИ x Д 21-10 И И ПИЛОС)	М3				161,76	11,38	173,15			
			8			808,8	56,85	865,75			
	Итого по строительным работам кровли ОФ + ОФ (100.43+107.72)45 1%		6203,42	3881,87	757,72	46255,81	3280,94	18782,50	686,9	64,91	
	ПЛАТОВАЯ ПИЛОС (100.43+107.72)48 89%							4161,73			
	Итого							4831,16			
								483194,97			
	Итого по строительству возвращающих обрешеток ОФ + ОФ (100.2+107.92)2 1%		188,3	16,72	3,01	79,24	4,78	280,24	17,44	0,34	
	ПЛАТОВАЯ ПИЛОС (100.2+107.92)44 4%							107,38			
	Итого							70,67			
								451,20			
	Итого по монтажу металлических контробрешет ОФ + ОФ (10.11+10.17)17 1%		20,51	0,58	0,07	3404,51	232,92	3717,6	2,43	0,01	
	ПЛАТОВАЯ ПИЛОС (10.11+10.17)47 4%							11,76			
	Итого							13,88			
								3743,24			
	Итого ОФ + ОФ		6392,43	3876,15	761,7	48789,50	3487,78	82768,85	706,77	65,20	
	ПЛАТОВАЯ ПИЛОС СРЕДНЕЙ ПИЛОС РАБОЧИИ							4841,71			
	Итого							3,7			
								72391,5			

	РАБРИКА 4. МЕЖ 20044-01008 ОБОИ/ПР=12%, Пам=9,89%	4,8	200,26	7,15	4,83	532,32	37,49	777,22	19,63	6,48	
22	27-27-1 ПЕЛЕНА ПЛЕН ПЕРИМЕТРИИ РАБРИКА 4. МЕЖ 20044-01008 ОБОИ/ПР=12%, Пам=9,89%	100 М2	1733,28	210,04	267,23	1184,81	132,2	8000,27	177,1	24,77	
			8,15	262,99	379,51	40,1	177,75	19,83	800,00	26,57	3,72
23	210-0010 СЕТКА АРМАТУРНАЯ 11-14 100	T				1894,2	188,49	8284,69			
			8,05			394,81	19,42	414,23			
24	43-4-3-166 ПЛИТА ПЕРИМЕТРИИ И ПЕРИМЕТРИИ ПЛИТА ПЕРИМЕТРИИ СТЕПЕННАЯ 21-43-14 ИЛИ ТЕПЛОЕГО ШИТКА С1215 ТОЛЩИНОЙ 160 ММ, ПОД РАСЧЕТНОГО ВЗДУШНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ВО ОБЛАСТИ/ИЗОЛЯЦИОННАЯ ПЛАНШЕТА	ШТ.				270		270			
			3			810		810			
25	43-4-3-16115 ПЛИТА ПЕРИМЕТРИИ И ПЕРИМЕТРИИ ПЛИТА ПЕРИМЕТРИИ СТЕПЕННАЯ 21-43-14 ИЛИ ТЕПЛОЕГО ШИТКА С1215 ТОЛЩИНОЙ 160 ММ, ПОД РАСЧЕТНОГО ВЗДУШНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ТЕПЛОТЕХНИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ВО ОБЛАСТИ/ИЗОЛЯЦИОННАЯ ПЛАНШЕТА	ШТ.				510		510			
			3			1530		1530			
26	24-26-501 СЛАБКА ВАРЯЖА ИЛИ ВНЕШНЕГО ИЗОЛЯЦИОННОГО СТЕПЕННОГО ИЗОЛЯЦИОННОГО ОБЪЕМА ТОЛЩИНОЙ 160 ММ ПРИ ВЫСОТЕ СЛАБКА 50-64	М2 К/П.	78,85	20,39	6,99	130,27	16,79	286,3	8,4	0,81	
	РАБРИКА 1. МЕЖ 20044-01019 ОБОИ/ПР=12%, Пам=9,89%		37,7	2972,69	769,7	263,52	4419,18	632,98	10793,51	316,68	23
27	223-14-1 УСТРОЙСТВО ПЕРИМЕТРИИ ПЕРИМЕТРИИ ОДНОСЛОЙНАЯ ПЛАНШЕТА РАБРИКА 4. МЕЖ 20044-01019 ОБОИ/ПР=12%, Пам=9,89%	100 М2 I	996,42	67,47	22,84	3247,03	227,49	4338,4	103,13	2,36	
			8,33	328,82	22,27	7,47	1671,82	75,07	1497,68	34,03	6,78
28	118-131-34 ПЕНА ПЕНТАНАЛЬНАЯ "МАСЛОПРОТ"®	I				23,37	3,8	27,17			
			3			70,11	5,4	82,13			
29	118-200-100 ПОКРЫТИЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ (ПОСЛЕ ЗАКРЕПЛЕНИЯ ДЛЯ ПУТИ) ПЛАНШЕТА ДО 2-4 М	T				9780	481,18	10281,18			
			6,0028			25,43	1,25	26,68			
30	118-111-511 ГРУНТОУСЛОЖИТЕЛЬ ПУ-100-100	М2				1,43	0,1	1,55			
			1,98			2,87	0,2	3,07			
31	26-119-0 УСТРОЙСТВО ПЕРИМЕТРИИ ИЗОЛЯЦИОННОГО РАБРИКА 4. МЕЖ 20044-01019 ОБОИ/ПР=12%, Пам=9,89%	100 М2 I	14733,6	2489,16	597,27	12078,54	849,72	30163,02	1593	53,7	
	СОБРАНИЕ С УСТАНОВКОЙ СТРОИТЕЛЬНЫХ ПОДКОНСОЛ, ПРОСОНОВ, УСТРОЙСТВОМ ОБЪЕКТОВ И КОМПОНЕНТОВ ВОЗДУШНЫЕ АСПЕКТОВЫЕ ИЗОЛЯЦИОННЫЕ ПЛАНШЕТА РАБРИКА 1. МЕЖ 20044-01019 ОБОИ/ПР=12%, Пам=9,89%		8,01	147,26	24,99	5,97	329,79	8,5	301,64	15,93	6,59
32	216-73-0 УСТРОЙСТВО ПЕРИМЕТРИИ ИЗОЛЯЦИОННОГО РАБРИКА 4. МЕЖ 20044-01019 ОБОИ/ПР=12%, Пам=9,89%	100 М2 I	513,52	97	23,95	314,24	18	942,86	58,1	2,48	
			1,87	548,47	103,79	17,77	338,24	19,26	1008,88	62,17	2,83
33	118-80-20-7 ПЕНА АСПЕКТОВЫЕ ИЗОЛЯЦИОННЫЕ ВОЗДУШНЫЕ 40-150 ПОДЪЕМНОЙ СЛОИ/ПР=12% (1-1) (1-0,5)	М2				8,09	0,37	8,46			
			182			1472,38	183,74	1576,12			
34	118-118-0-20 ЗАГОТОВКА ОБЪЕМА НАЧАЛЬНЫЕ ДЛИНОЙ 1- 8,3 М, ДИАМЕТРОМ 14-21 С/П СОРТА ФРЕНК- ИЛИНИИ ВООРУЖЕНИЯ (СЛАБКА ПРИБЛИЖИТЕЛЬНО)	М2				78,94	3,56	84,3			
			27			2131,38	159,12	2281,5			
35	210-20-13-18 РЕШЕТКА ИЗ ТЕРМОИЗОЛЯЦИОННОЙ СТЕКЛО- ИЗОЛЯЦИОННОЙ	T				15782,34	774,32	16558,66			
			0,893			85,78	0,78	16,54			
36	214-306-0 УСТАНОВКА ОДНОСЛОЙНОЙ ИЛИ ДВУХСЛОЙНОЙ ПЛАНШЕТА ОТ 1,7 М ДО 2,3 М РАБРИКА 1. МЕЖ 20044-01019 ОБОИ/ПР=12%, Пам=9,89%	100 М2	2133,81	31,22		749,62	45,88	2960,53	234,15		
			6,15	329,07	4,88	112,44	8,88	444,87	35,32		
37	243-10-10-10 ПЕНА ПЕНТАНАЛЬНАЯ ИЗОЛЯЦИОННАЯ С ПОВЫШЕННОЙ УСТОЙЧИВОСТЬЮ С ДВУХСЛОЙНОЙ СТРУКТУРОЙ	М2				411	28,93	439,93			
			35			6165	433,95	6598,95			
38	89-344-1 УСТАНОВКА ОДНОСЛОЙНОЙ ИЛИ ДВУХСЛОЙНОЙ ПЛАНШЕТА ДЛИНОЙ В ПРОЦЕНТ ВНЕШНЕГО СТЕПЕННОГО ПЛОЩАДИ ДЛИНОЙ В ТИП ДО 1,5 М РАБРИКА 1. МЕЖ 20044-01019 ОБОИ/ПР=12%, Пам=9,89%	100 М2 I	1022,4	28,2	3,44	107,17	3,34	1168,31	121,68	0,29	
			0,82	29,51	0,56	0,87	2,14	8,15	23,58	2,43	0,01
39	105-30-0-1 ИЗОЛЯЦИОННАЯ ПЛАНШЕТА	10 ШТ.				2,11	0,1	2,21			
			0,8			1,27	0,06	1,33			
40	210-20-11-18 ОДНОСЛОЙНАЯ ПЛАНШЕТА, РАСПЯТАЯ С ШТ. ПОДЪЕМНОЙ ПОВЫШЕННОЙ ДО 1,7-1,9-2,3-2,5- 3,1-3,6 м	I				784,58	38,6	823,18			
			1			784,58	38,6	823,18			
41	210-20-5-10 ВЗДУШНО-ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННАЯ ПЛАНШЕТА ДЛИНОЙ В ПРОЦЕНТ ВНЕШНЕГО СТЕПЕННОГО ПЛОЩАДИ С ПОВЫШЕННОЙ УСТОЙЧИВОСТЬЮ ДЛИ 11-30 М И ШИРИНЫ	М2				181,76	11,39	173,15			
			8			878,56	88,54	1068,8			

Рассмотрена актуальность перепрофилирования зданий учреждений образования и воспитания, целесообразность смены функциональной нагрузки. Приведены примеры существующего опыта в РБ, а именно объекты в черте г. Гомеля.

Скорость развития современных тенденций общества очень высока. Общество, наука, техника идут вперед и многие постройки теряют свою актуальность, не успев за современными социальными, экономическими и эксплуатационными тенденциями. Именно поэтому процесс перепрофилирования является актуальной проблемой на данный момент.

Перепрофилирование – смена функционального назначения здания с реконструкцией или без нее, приспособление зданий либо помещений под вид деятельности, отличающийся от его проектно-сметной и кадастровой документации.

Здания учреждений образования и воспитания – детские дошкольные учреждения общего типа, специализированные, оздоровительные и объединенные с начальной школой. Общеобразовательные и специализированные школы и школы-интернаты, межшкольные учебно-производственные комбинаты.

Цель данной статьи – выявление действительной актуальности перепрофилирования зданий учреждений образования и воспитания. В 2000-х гг. под перепрофилирование попали детские сады, детские дома и ясли, которые из-за удачной планировки, заключающейся в расположении по центру несущих колонн, наличии высоких потолков (4 м), крупных внутренних площадей (до 3000 м²) и достаточной прилегающей территории (до 1 га) [1], можно было максимально эффективно преобразовать в офис, банк, административное здание, стоматологию либо же магазин.

Изучив проблему, можно выделить следующие предпосылки [2]:

- не востребованность объектов;
- привлечение молодых семей с целью увеличения численности жителей малых населенных пунктов;
- приоритетное размещение объекта в центре городской застройки;
- близость с развитой транспортной инфраструктурой;
- большие площади помещений и прилегающей территории;
- объемно-планировочные и конструктивные особенности зданий (высокие потолки, расположение несущих колонн по центру, прочность конструктивной системы);
- привлечение инвестиций;
- увеличение спроса на сферу услуг.

В зависимости от предпосылок здания учреждений образования и воспитания могут перепрофилироваться в общественные и жилые (таблица 1).

Таблица 1 – Примеры перепрофилирования зданий учреждений образования и воспитания в РБ [3]

Перепрофилирование зданий учреждений образования и воспитания	
в жилые	в общественные
Здание детского сада – в жилое здание на ул. Рошинской, 7А, г. Гомель	Здание детского сада – в здании Приорбанка на ул. Комсомольской, 13, г. Минск
Здание профессионального лицея торговли – в жилое здание на ул. Ландышева (на рассмотрении)	Здание центрального роддома – в здании Управления следственного комитета РБ по Гомельской области на ул. Советской, 34, г. Гомель
Здание бывшей средней школы № 16 – в жилой дом на ул. Университетской, г. Гомель	Здание детского сада – в здании Картинной галереи Г. Х. Ващенко на ул. Карповича, 4, г. Гомель

Так, например, в г. Гомеле в 2013 г. под перепрофилирование попали заброшенные детские ясли-сад в Железнодорожном районе по улице Рошинской, 7А (рисунок 1), которые перепрофилировали под таунхаус, в котором организовали отдельную парковку, внутренний дворик для отдыха проживающих, а также детскую игровую площадку. Данный пример является наиболее давним в истории перепрофилирования.



Рисунок 1 – Здание яслей-сада по ул. Рошинской, 7А перепрофилированное под таунхаус, 2013 г.

Здание детского сада в г. Гомеле, перепрофилированное в здание Картинной галереи Г. Х. Ващенко на ул. Карповича, 4, является примером перепрофилирования здания не в жилое, а уже в общественное, что показывает универсальность конструктива зданий и возможность использовать планировочные системы, видоизменяя их и приспосабливая планировку к профилям зданий, в отдельности имеющих различную конфигурацию.

Стоит отметить и здание детского сада, которое было перепрофилировано в отдел УВД Железнодорожного района на ул. Озерной, процесс показывает на трансформацию дошкольного учреждения в здание администрации, т. е. общественное здание.

Процесс перепрофилирования является сложным процессом и предусматривает проведение конкретных операций, регламентируемых законодательством [3]. Вслед за этим, современное развитие строительной индустрии приводит к появлению зданий различной функциональной направленности, требующих своевременного восстановления. Изученный опыт перепрофилирования общественных зданий показывает, насколько ярким и непредсказуемым может быть этот процесс.

В ходе исследования была выявлена преобладающая тенденция перепрофилирования зданий общественного образования в жилые и общественные здания равномерно, что показывает равномерное развитие инфраструктуры городов РБ и их равномерное трансформирование, указывая, что в данный момент перепрофилирование активно развивается на территории нашего государства и имеет большую актуальность среди зданий учреждений образования и воспитания, не только трансформируя их, но и увеличивая их функциональность.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Малков, И. Г.** Предпосылки, целесообразность и особенности перепрофилирования зданий / И. Г. Малков, И. В. Руденкова // Вестник Полоцкого государственного университета. Серия F. Строительство. Прикладные науки / Полоц. гос. ун-т; редкол. А. М. Нияковский (гл. ред.) [и др.]. – 2021. – № 16. – С. 86–93.

2 **Малков, И. Г.** Особенности процесса архитектурного перепрофилирования зданий = Features of the process of architectural conversion of buildings. / И. Г. Малков, И. В. Руденкова // Архитектура во времени и пространстве : материалы междунар. науч.-практ. конф., 29 апреля 2021 г. / сост. М. И. Китаев; редкол.: Е. Е. Нитиевская (отв. ред.) [и др.]. – Минск : БНТУ, 2021. – С. 43–48.

3 **Руденкова, И. В.** Архитектурное перепрофилирование общественных зданий / И. В. Руденкова // Проблемы безопасности на транспорте : материалы XI Междунар. науч.-практ. конф.: Гомель, 25–26 ноября 2021 г. : в 2 ч. Ч. 2 / М-во трансп. и коммуникаций Респ. Беларусь, Бел. ж. д., Белорус. гос. ун-т трансп.; под общ. ред. Ю. И. Кулаженко. – Гомель : БелГУТ, 2021. – С. 37–39.

Получено 09.06.2023

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 28. Гомель, 2023

УДК 656

В. Д. КАРПУШКИН (ГЭ-13)

Научный руководитель – канд. экон. наук *А. П. ПЕТРОВ-РУДАКОВСКИЙ*

БУДУЩЕЕ ТРАНСПОРТА И ЕГО ИНФРАСТРУКТУРЫ

За время своего существования человечество пережило как минимум 20 транспортных революций, включая изобретение веревки, моста и колеса. Тотальная циф-

ровизация подводит технологии перемещения людей и грузов к новому витку истории, на котором индивидуальный транспорт и двигатели внутреннего сгорания могут остаться в прошлом.

Благодаря современным методам урбанизации города становятся все более безопасными, чистыми и комфортными. Неудивительно – им нужно бороться за сохранение численности населения и привлечение образованных жителей с высокими профессиональными компетенциями. Иначе они не смогут развиваться. При этом ключевой системой жизнеобеспечения современного города является транспорт.

Материалом данного исследования явилась актуальная информация о современных тенденциях развития транспортной инфраструктуры и самого транспорта, а также статистические данные за последние годы.

Результаты исследования показали, что мировые продажи автомобилей еще в 2020 г. упали на 14,8 % – до 77,7 млн штук, и эта тенденция сохраняется. Если за прошлый год продано почти 24,8 млн авто (с января по апрель), то в этом году цифра составила всего 10,5 млн. «Мы прошли пик популярности обладания собственным авто и ездим сейчас меньше. Существует и большая разница в привычках между разными поколениями», – цитата Рэнфорда Ачимпонга, исследователя проблем городской планировки из Манчестерского университета. В ближайшие годы за счет синергии с технологиями автономных транспортных средств общественный автомобиль может на равных тягаться с личным, а где-то и вовсе вытеснить его [1]. Таким образом, в качестве первой тенденции можно выделить тенденцию объединения всех транспортных сервисов на единой платформе, с помощью которой можно спланировать поездку и выбрать оптимальный маршрут и способ перемещения.

Микромобильность – это передвижение на небольшие расстояния с помощью компактных транспортных средств (моноколеса, сегвея, электросамоката, велосипеда или электроскутера). А еще это один из самых быстрорастущих трендов в развитии транспортной сети городов сегодня. Кикшерингом (прокатом самокатов) и велопрокатом пользуются жители крупных городов, чтобы добираться до нужных локаций внутри города, минуя пробки. Согласно статистике, около 60 % автомобильных поездок по всему миру происходит на дистанции менее 8 км и многие люди могли бы сэкономить время и деньги, вместо машины взяв напрокат велосипед или самокат. Плотная городская застройка, нехватка мест для парковки делают использование собственного транспорта нерациональным. По прогнозам, к 2030 г. рынок проката микромобильных транспортных средств в Китае, ЕС и США достигнет объема от 300 млрд до 500 млрд дол. США [1].

Развитие микроэлектроники, технологий компьютерного зрения и искусственного интеллекта позволило разработчикам автопилотов сделать колоссальный прорыв и вывести беспилотный транспорт на дороги (пока – в те-

стовом режиме), такие как беспилотные автомобили и фуры, роботакси, роботы-курьеры и дроны-доставщики. Разработки всего этого появились у технологических гигантов (Apple, Google, Яндекс), автопроизводителей (Tesla, Audi, BMW и др.), банков и даже у сервиса такси Uber. К 2024 г. с участием ГТЛК (Государственной транспортной лизинговой компании) на трассе М-11 Москва – Петербург планируется создать первый беспилотный логистический коридор протяженностью 660 км [1]. Беспилотные фуры на М-11 увеличат коммерческую скорость доставки грузов на четверть. А при дальнейшем развитии сети дорог для беспилотников этот показатель вырастет на 150% для поездок более одного дня за счет движения в ночное время. Однако все же до настоящей революции, которая привела бы к полному переходу на автономный транспорт, еще очень далеко. Одной из главных причин этого считают несовершенство законодательной базы.

Транспорт генерирует примерно 15,9 % мировых выбросов парниковых газов, причем самая существенная их часть приходится на автомобили (11,9 %) [1]. Глобальные соглашения по борьбе с изменением климата заставляют потребителей, автопроизводителей и государства отказываться от автомобилей с двигателями внутреннего сгорания и искать альтернативные и более экологичные виды топлива. Главной альтернативой бензину и дизелю служит электричество. Альтернативу ископаемому топливу ищут и другие сегменты транспортной отрасли. Boeing, например, обещает к 2030 г. перевести самолеты на биотопливо, которое делается не из нефти, а из растительного сырья и органических отходов (остатков растений, растительного масла, компоста). Это должно позволить сократить выбросы углекислого газа на 85 % по сравнению с ископаемыми видами топлива [1]. Экологическую трансформацию транспортной отрасли стимулируют не только автопроизводители, но и города. Москва, например, размещает зеленые облигации для развития сети метро и замены автобусов на электробусы. Мы видим, что в наших городах также активно обновляется общественный транспорт. А у Лондона есть цель к 2025 г. довести количество перемещений с «нулевыми» выбросами (пешком, на велосипеде или на работающем на электричестве общественном транспорте) до 80 % от общего числа поездок [2].

Особое внимание следует уделить предполагаемому будущему электромобилей. Во многих странах мира существует система государственного стимулирования электротранспорта. Некоторые производители уже объявили о запуске собственных отдельных линеек электромобилей, а отдельные компании собираются полностью перейти на электрическую стратегию к 2040 г. К слову, в нашей стране действуют некоторые льготы на ввоз электромобилей, при определенных условиях владелец освобождается от налога на добавленную стоимость. Главное преимущество использования электромобилей – это экологичность. Воздух в городах становится намного чище, а

это причина, по которой электрические автомобили рано или поздно завоевывают весь мир. Тем не менее, переход к электротранспорту требует огромных ресурсов и вложений, и в таком масштабе пока никто не готов их тратить: все ждут, пока эта технология подешевеет. Сегодня, например, Китай развивает электротранспорт потому, что хочет занять эту нишу на рынке – в этой стране уже налажено производство не только электромобилей, но и батарей для них. В этом есть экономический смысл – обогнать конкурентов и стать лидером в мире. Индустрия сможет развиваться, когда она станет экономически выгодной, но это может случиться как через год, так и через десять лет.

Что касается в целом электрического транспорта, то сегодня электробусы – довольно перспективный в обозримой перспективе вид общественного транспорта. Одно из его основных преимуществ – это та же экологичность: по оценкам, с учетом топливной структуры генерации электроэнергии за весь срок эксплуатации выбросы углекислого газа при эксплуатации электробусов в два раза меньше, чем у автобусов на дизельном или газомоторном топливе. Также стоит отметить меньший уровень шума. К тому же, даже эстетически без проводов город смотрится опрятнее. Однако электробус на текущем этапе является довольно дорогим: почти в четыре раза дороже, чем дизельный автобус, а потому перспективы роста парка без дополнительной поддержки есть только в платежеспособных городах. Подавляющее большинство электробусов сегодня находится опять же в Китае. Что касается нашей страны, то сегодня мероприятия осуществляются согласно Комплексной программе развития электротранспорта в Республике Беларусь на 2021–2025 гг. [3]. Проблема, которая связана с развитием электротранспорта, – утилизация отработанных аккумуляторных батарей. Также идет разработка собственных батарей. Сейчас стоимость батареи составляет более половины всей стоимости. В общем, согласно указанному документу, к 2025 г. доля электротранспорта в Беларуси составит 30 % от общего количества всех видов общественного транспорта.

Таким образом, нами рассмотрены основные тенденции развития инфраструктуры современных городов и транспорта в них. Безусловно на сегодняшний день идет разработка многих концептов, продумываются идеи будущей инфраструктуры, однако пока многое из этого остается на уровне идей [4]. Например, есть концепция транспортной системы с использованием ракет. Перемещаться на космических кораблях можно будет между пунктами назначения на Земле: время полета между двумя любыми точками составит не более часа, а билет будет стоить как обычный экономкласс в самолете. Другой вариант – самолет на солнечных батареях. А еще существует первый в мире самолет Airbus, напечатанный на 3D-принтере. Но, естественно, на данный момент все это пока выглядит нереалистично и можно сказать, что в ближайшем будущем не стоит ждать таких техноло-

гий. Однако будущее наступает плавно и многие технологии, которые мы имеем сегодня, – это вчерашний технологический прорыв, к которому мы уже привыкли. Транспорт и его инфраструктура уже стали неотъемлемыми частями нашей жизни и с каждым годом человечество делает транспорт все более комфортным, дешевым и экологичным. Учитывая современные темпы научно-технологического прогресса, можно предположить, что по-настоящему революционные изобретения мы сможем увидеть и своими глазами, интегрировать в свою собственную жизнь.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Мальцева, А. Каким будет транспорт будущего?! / А. Мальцева // ВЕДОМСТИ [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.vedomosti.ru/partner/articles/2021/11/18/896390-transport-buduschego>. – Дата доступа : 01.05.2023.

2 Городской транспорт будущего: основные тренды на сегодня и завтра // Афиша daily [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://daily.afisha.ru/cities/17951-gorodskoy-transport-buduschego-osnovnye-trendy-na-segodnya-i-zavtra/>. – Дата доступа : 01.05.2023.

3 Программа развития электротранспорта до 2025 // Государственный комитет по стандартизации Республики Беларусь [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://gosstandart.gov.by/adopted-program-for-development-of-electric-transport-until-2025-year>. – Дата доступа : 01.05.2023.

4 Дороги 2.0: как будут выглядеть транспортные системы будущего // Forbes [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://www.forbes.ru/tehnologii/334435-dorogi-20-kak-budut-vyglyadet-transportnye-sistemy-budushchego>. – Дата доступа : 01.05.2023.

Получено 10.05.2023

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 28. Гомель, 2023

УДК 330.101.8

Ю. Н. КИСЕЛЁВА (ГИ-21)

Научный руководитель – канд. экон. наук *О. А. ХОДОСКИНА*

МЕСТО ПРОЦЕССНОГО УПРАВЛЕНИЯ В ПОСТРОЕНИИ ЭФФЕКТИВНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Исследуется роль процессного управления в создании эффективной организации, анализируются принципы и практики процессного управления, включая идентификацию ключевых бизнес-процессов, их моделирование и оптимизацию. Также рассматриваются преимущества процессного управления, такие как повышение эф-

фективности и качества, сокращение издержек, формулируются рекомендации по внедрению процессного управления и формированию гибкой организационной культуры.

В современном бизнесе процессное управление играет важную роль для достижения эффективности и конкурентоспособности организации. Это подход, который помогает организации систематически и структурированно управлять своими бизнес-процессами.

На сегодняшний день процессное управление занимает значительное место в создании эффективных организаций. Поэтому для успешной реализации актуальных управленческих решений на предприятии целесообразно рассматривать основные аспекты этой методологии и ее влияние на достижение конкурентоспособности. Причем системное рассмотрение указанного вопроса необходимо начинать с определения содержания процессного управления для предприятия и характеристики его принципов. На первоначальном этапе построения системы процессного управления организацией необходимо исследовать, как процессное управление способствует достижению стратегических целей организации и улучшению результатов. В связи с этим целесообразно придерживаться следующего алгоритма. Определяется понятие процессного управления и изучаются его основные принципы, включая анализ бизнес-процессов и инструменты их моделирования. Затем характеризуется роль лидерства и управления изменениями в контексте процессного управления, выявляются ключевые навыки и стратегии успешной реализации. Анализируются преимущества, которые может принести процессное управление, включая улучшение операционной эффективности и удовлетворенности клиентов. Рассматриваются вызовы и препятствия, с которыми организации сталкиваются при внедрении процессного управления, и предлагаются стратегии их преодоления.

Основной процессного управления является моделирование и анализ процессов. Это позволяет визуализировать поток работы в организации, выявить узкие места, «бутылочные горлышки» и ненужные шаги. Анализ процессов помогает определить области для улучшения и оптимизации, такие как автоматизация задач или упрощение процедур.

Успешное внедрение процессного управления требует эффективного лидерства и управления изменениями. Руководители должны обладать навыками и компетенциями для управления процессами, иметь ясное видение изменений и создавать поддерживающую культуру.

Внедрение процессного управления – это процесс, требующий планирования, организации и руководства. В этом разделе мы рассмотрим основные этапы успешной реализации процессного управления в организации:

1 Анализ и описание процессов. Проанализируйте текущие бизнес-процессы, выявите узкие места и потенциал для улучшений. Опишите процессы с использованием стандартизированных нотаций, таких как BPMN.

2 Определение ролей и ответственности. Определите роли и ответственность в каждом процессе, чтобы обеспечить ясные коммуникации и избежать дублирования или пропуска шагов.

3 Внедрение изменений. Внедрите изменения, включающие изменение структуры организации, внедрение новых технологий и обучение сотрудников.

4 Мониторинг и управление. Постоянно мониторьте и управляйте процессами, отслеживайте результаты, выявляйте проблемы и корректируйте процессы при необходимости.

Успешное внедрение процессного управления требует поддержки руководства и активного участия всего коллектива, но позволяет организации стать более эффективной и гибкой [1–4].

После того, как мы рассмотрели этапы внедрения процессного управления, перейдем к следующему разделу, где мы обсудим ключевые преимущества, которые организации могут получить, применяя процессное управление. Понимание этих преимуществ поможет организациям осознать ценность и значимость процессного подхода.

Процессное управление имеет ряд преимуществ, которые помогают организациям стать лучше и успешнее. Вот некоторые из этих преимуществ:

1 Эффективность. Когда мы оптимизируем способ работы, мы делаем его более быстрым, эффективным и экономичным. Это означает, что мы тратим меньше времени и ресурсов на выполнение задач и достигаем больше результатов.

2 Качество. Когда мы внимательно следим за процессами, мы можем контролировать качество продукции или услуг. Мы устраняем ошибки и повышаем уровень удовлетворенности клиентов.

3 Гибкость и адаптивность. Процессное управление позволяет нам быть гибкими и приспосабливаться к изменениям. Если что-то меняется внешне, мы можем быстро изменить наш способ работы, чтобы быть более эффективными и успешными.

4 Ясное понимание и коммуникация. Когда каждый понимает свои обязанности и знает, как все связано друг с другом, мы лучше коммуницируем и работаем вместе. Это улучшает сотрудничество и координацию действий.

5 Постоянное совершенствование. Процессное управление помогает нам непрерывно улучшаться. Мы всегда ищем способы сделать нашу работу лучше и эффективнее. Это позволяет нам оставаться актуальными и успешными на долгосрочной основе.

Внедрение процессного управления дает нам сильный инструмент для достижения успеха в бизнесе. Мы становимся эффективнее, качество нашей

работы улучшается, мы становимся более гибкими и успешными. Это помогает нам быть лучше, чем другие, и достигать наших целей [5–7].

Для успешного внедрения процессного управления в организацию важно выполнить несколько ключевых шагов:

1 Подготовка и планирование. Начните с осознания необходимости внедрения процессного управления и определения целей, которые вы хотите достичь. Затем разработайте план действий, определите ресурсы, распределите обязанности и установите сроки.

2 Анализ и определение процессов. Проведите анализ текущих бизнес-процессов, выявите их слабые места и потенциал для улучшений. Определите ключевые процессы, их последовательность и взаимосвязи.

3 Документирование и стандартизация. Документируйте процессы, используя простой и понятный язык. Создайте стандарты и шаблоны, которые помогут всем сотрудникам понять и выполнять процессы единообразно.

4 Вовлечение и обучение сотрудников. Объясните сотрудникам важность процессного управления и их роли в нем. Проведите обучение, чтобы они понимали, как правильно выполнять процессы и какие результаты ожидаются.

5 Постепенная реализация и мониторинг. Внедряйте изменения постепенно, начиная с наиболее критических процессов. Мониторьте и оценивайте результаты, проводите аудиты, чтобы выявить проблемы и возможности для улучшения.

6 Непрерывное улучшение. Внедрение процессного управления – это не одноразовое мероприятие, а постоянный процесс. Слушайте обратную связь сотрудников, собирайте данные и ищите способы совершенствования процессов.

Следуя этим ключевым шагам, становится возможным успешно внедрить процессное управление в организацию и достичь более эффективной и конкурентоспособной ее работы.

В заключение необходимо отметить, что процессное управление является мощным инструментом для достижения успеха в современном бизнесе. Оно помогает организациям повысить эффективность работы, улучшить качество продукции или услуг, быть гибкими и адаптивными, а также установить эффективную коммуникацию и непрерывно совершенствоваться. Реализация процессного управления требует тщательной подготовки, постепенного внедрения и активного участия сотрудников. Применение указанного подхода является актуальным для организаций, стремящихся к эффективности и успеху, серьезно рассматривающих внедрение процессного управления. Это позволит им добиться оптимальных результатов, удовлетворить потребности клиентов и быть конкурентоспособными на рынке.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Гушин, В.** FMCG. Как наладить бизнес-процессы, обойти конкурентов, встроиться в матрицу и закрепиться на полке / В. Гушин. – СПб. : Питер, 2019. – 84 с.

2 **Джестон, Д.** Управление бизнес-процессами. Практическое руководство по успешной реализации проектов / Д. Джестон, Й. Нелис. – М. : Символ, 2015. – 512 с.

3 **Мадера, А. Г.** Бизнес-процессы и процессное управление в условиях неопределенности: Количественное моделирование и оптимизация / А. Г. Мадера. – М. : Ленанд, 2019. – 160 с.

4 **Нелис, Й.** Управление бизнес-процессами: Практическое руководство по успешной реализации проектов / Й. Нелис, Д. Джестон. – СПб. : Символ-плюс, 2015. – 512 с.

5 **Тельнов, Ю. Ф.** Инжиниринг предприятия и управление бизнес-процессами. Методология и технология : учеб. пособие / Ю. Ф. Тельнов, И. Г. Федоров. – М. : Юнити, 2017. – 304 с.

6 **Хармон, П.** Изменение бизнес-процессов : руководство для бизнес-менеджеров и профессионалов BPM и Six Sigma / П. Хармон, Б. П. Трендс. – Elsevier, 2010. – 34 с.

7 **Шёнталер, Ф.** Бизнес-процессы. Языки моделирования, методы, инструменты / Ф. Шёнталер. – М. : Альпина Паблицер, 2019. – 264 с.

Получено 23.05.2023

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.

Вып. 28. Гомель, 2023

УДК 330.322.12

Д. А. КИРИЧЕНКО, Д. С. ПЧЕЛИНЦЕВА (УЛ-11)

Научный руководитель – магистр, ст. преп. *Е. Н. ЕФРЕМОВА*

СОВРЕМЕННЫЕ ФОРМЫ ИНВЕСТИРОВАНИЯ

Дано определение понятий инвестиций и дивестиций, рассмотрены виды и формы. Помимо этого, противопоставляются такие понятия, как «трейдеры» и «инвесторы». Выделены наиболее прибыльные виды инвестирования.

В учебно-методическом пособии «Правовое регулирование прямых и портфельных инвестиций» Тереховой Е. В [1] дается краткое описание инвестиций и полное – портфельных инвестиций, а также рассматривается разделение на инвестиционные периоды. Помимо этого, в работе Шарпа У. Ф. «Инвестиции: учебник для использования в учебном процессе студентами высших учебных заведений, обучающихся по экономическим специальностям» [2] уделяется внимание видам вложений в ценные бумаги, облигации и акции, притом выделяются периоды по вложениям. Самые перспективные

виды инвестирования рассмотрены в научно-практическом журнале «Аллея Науки» Е. И. Голубевой [3].

Инвестиции – это один из наиболее распространенных инструментов для увеличения капитала и получения дополнительной прибыли. Однако, как правило, вложения связаны с рисками, поэтому перед тем, как инвестировать, необходимо провести анализ рынка.

В соответствии с ранее описанной информацией, инвестированием занимается инвестор. В таком случае частным лицом может выступать кто угодно – начиная от студента и заканчивая пенсионером. Это один из видов заработка для таких людей, но конечно же для занятий подобной деятельностью нужно обладать определенными знаниями и хотя бы частично понимать, что из себя представляет процесс инвестирования. Обратная сторона, или полная противоположность инвесторам, – это трейдеры. Они занимаются некими краткосрочными сделками, а в итоге получают благодаря им доход.

Хотя целью инвестиций является получение прибыли – это никак не гарант ее получения. Разные способы инвестирования позволяют в этой сфере выводить деньги разными путями, но в любом случае стоит помнить о существовании большого риска, где с огромной вероятностью можно понести немалые убытки вместо получения желаемой прибыли.

Обратной стороной инвестиции является дивестиция. В экономике это называется сокращением активов. Под этим также понимают некую продажу части или частей уже существующего бизнеса – если компания захочет сосредоточиться на основном направлении своей деятельности, она это делает. Помимо этого, отчуждение может быть осуществлено даже по этическим соображениям, например, это может быть продажа акций компаний, наносящих вред окружающей среде. Кроме того, иногда различия являются результатом антимонопольной политики.

Вместе с тем, стоит различать инвестиционные формы инвестирования.

Концепция инвестиций не ограничивается частными инвестициями в ценные бумаги или производные финансовые инструменты. Вообще говоря, термин «инвестиции» может быть распространен на любые инвестиции, сделанные физическим лицом или компанией, будь то деньги, материальные товары или нематериальные активы.

Таким образом, для удобства все материальные и нематериальные инвестиции подразделяют на шесть основных видов:

1 Реальные инвестиции. Эти меры включают, например, покупку готовых предприятий; приобретение нематериальных активов, таких как патенты, авторские права, товарные знаки и другие; строительство, реконструкцию и ревизию.

2 Финансовые инвестиции. К ним относится покупка ценных бумаг или производных финансовых инструментов.

3 Спекулятивные инвестиции. В данном случае главной особенностью инвестирования является норма доходности, обусловленная изменением цен на активы. Работает по принципу «покупай дешевле, продавай дороже». Объектом спекулятивного инвестирования могут быть акции, в дополнение к валютам, драгоценным металлам и облигациям.

4 Венчурный капитал. Это называется долгосрочной инвестицией в новую компанию. Венчурное инвестирование сопряжено с высоким риском полной потери инвестиций, но оно также может принести инвесторам чрезвычайную прибыль.

5 Портфельные инвестиции. Это инвестиции не в один вид активов (например, акции конкретной компании), а в несколько активов, сформированных в виде различных портфелей ценных бумаг [1].

6 Интеллектуальные инвестиции. Под этим понимается инвестирование в интеллектуальные продукты. Это может быть подготовка экспертов, научные разработки, объекты интеллектуальной собственности и творчество группы людей.

Как уже упоминалось ранее, в работе Шарпа У. Ф. «Инвестиции: учебник для использования в учебном процессе студентами высших учебных заведений, обучающихся по экономическим специальностям», была выдвинута классификация в зависимости от периода вложения средств.

Для удобства частные инвестиции разделены на группы в соответствии с графиком. Всего их три:

- краткосрочный (до одного года);
- среднесрочный (от одного до пяти лет);
- в долгосрочной перспективе (начиная с пяти лет) [2].

Любые инвестиции подразумевают под собой определенный риск, связанный не только с делом, в которое «вливаешь» деньги, но и со сроком вложения их. Поэтому выбор конкретного метода и долгосрочность лежит на инвесторе.

В наше время существуют два основных метода инвестирования:

1 Пассивные инвестиции. Для них характерны долгосрочные инвестиции. Этот стиль предполагает, что человек вложил деньги, например, в акции компании, и держал их в течение нескольких лет, не продавая. Обычно пассивные инвестиции осуществляются в крупные сырьевые, технологические и финансовые компании; их цены имеют меньший риск резкого падения, и обычно эти компании выплачивают дивиденды.

2 Активные инвестиции. Смысл здесь в том, что инвесторы вкладывают средства в более рискованные инструменты. Например, в сфере акций они не являются локомотивом отрасли. В акциях небольших компаний, по мере колебаний рынка, эти файлы сильнее растут или падают (т. е. они обладают высокой волатильностью), но благодаря тому же качеству вы можете инве-

стировать в этот тип инвестиций. Вам нужно досконально разбираться в рынке и быть готовым потерять вложенные деньги.

Чтобы сократить потери со стороны инвесторов, следует изучать рынок и литературу. Например, на сегодняшний момент наиболее перспективные современные формы инвестирования были выделены в научно-практическом журнале «Аллея Науки» еще в 2018 году.

Одним из наиболее перспективных видов инвестирования является инвестирование в рынок ценных бумаг. Этот вид инвестиций представляет собой покупку акций или облигаций компаний, или государств. Однако перед тем как инвестировать в ценные бумаги, необходимо изучить финансовые показатели компании, а также провести технический анализ графиков ценных бумаг.

Также можно инвестировать в недвижимость. Вложения в недвижимость – это приобретение квартиры, дома или земли с последующей сдачей в аренду или продажей с прибылью. Однако перед инвестированием в недвижимость необходимо изучить рынок недвижимости, оценить рентабельность и риски.

Одним из наиболее новых видов инвестирования являются криптовалюты. Этот вид инвестиций представляет собой покупку криптовалюты, такой как биткоин, с последующей продажей с прибылью. Однако инвестирование в криптовалюты связано с высокими рисками, поэтому перед тем, как инвестировать, необходимо изучить особенности данного рынка [3].

В целом, выбор видов инвестирования зависит от индивидуальных целей и жизненных ситуаций каждого инвестора. Однако независимо от выбора необходимо проводить постоянный мониторинг рынка и анализ рисков и доходности вложений.

Таким образом, были разобраны и подробно описаны виды и формы инвестирования. Выделены наиболее прибыльные. Разобраны инвестиции по уровням риска и инвестиционным периодам.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Терехова, Е. В.** Правовое регулирование прямых и портфельных инвестиций : учеб.-метод. пособие / Е. В. Терехова. – М. : Русайнс, 2022. – С. 17.

2 **Шарп, У. Ф.** Инвестиции : учебник для использования в учебном процессе студентами высших учебных заведений, обучающихся по экономическим специальностям / Уильям Ф. Шарп, Гордон Дж. Александер, Джеффри В. Бэйли. – М. : Инфра-М, 2022. – 1027 с.

3 **Голубева, Е. И.** Понятие инвестиций: эволюция и совершенствование его применения / Е. И. Голубева // Аллея Науки. – 2018. – № 5(21). – 11 с.

4 Что такое инвестиции и как стать инвестором : обзор [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://quote.rbc.ru>. – Дата доступа : 26.03.2023.

5 Какие основные виды инвестиций существуют [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://assistentus.ru/>. – Дата доступа : 28.03.2023.

Получено 05.05.2023

УДК 385.81

Г. В. КИРИЛЬЧИК, Д. А. ТОМАШУК (ВМА-22)

Научный руководитель – преп. *Д. В. ЯКУНИН*

К ВОПРОСУ О СОЦИАЛЬНОЙ БАЗЕ КОЛЛАБОРАЦИОНИЗМА В БЕЛАРУСИ В ГОДЫ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ

Проведен анализ социальной базы коллаборационизма в Беларуси в годы Великой Отечественной войны.

Коллаборационизм (от французского *collaboration* – сотрудничество) – осознанное, добровольное, преднамеренное сотрудничество с врагом в ущерб своему государству. Белорусский коллаборационизм – это политическое, экономическое и военное сотрудничество с оккупационными немецкими властями во время Великой Отечественной войны на территории Беларуси, а также лицами белорусской национальности на прочей территории нацистской Германии (Третьего рейха). Вопрос о социальной базе этого явления, мотивах, которыми руководствовались коллаборационисты в своем выборе, в советской историографии не получил глубокого освещения. После 1991 г. в работах белорусских историков был сделан комплексный научный анализ феномена коллаборационизма, в том числе и его социальной базы [1–5].

В белорусском коллаборационизме выделялись три составные части:

1) политическая коллаборация включала в себя национально-радикальные силы, политические партии и организации, отдельных лиц, которые стали на путь политического сотрудничества с немецко-фашистскими властями с целью создания с помощью Германии белорусской государственности;

2) жители довоенной Беларуси, которые сознательно перешли на службу к оккупантам и поддерживали их;

3) часть населения, которая насильно работала на административно-хозяйственных предприятиях, открываемых оккупантами [1, с. 101].

Коллаборационизм пришел на белорусские земли в самом начале войны. Основной причиной этого явления можно назвать недовольство советской властью, которое было вызвано насильственной коллективизацией и политическими репрессиями. Еще одной причиной коллаборации можно назвать довольно напряженные межэтнические отношения в Западной Беларуси.

Почти все функционеры белорусских коллаборационистских организаций происходили из западных районов Беларуси, и все они имели сильные антипольские взгляды [6].

На первом этапе войны основной формой коллаборационизма была его общественная форма. Почти сразу после захвата территории Беларуси были созданы общественные организации пронемецкого характера, такие, например, как «Беларускае навуковае таварыства», «Беларуская народная самапомач» (БНС). Но, если первая организация, из-за бойкота белорусских ученых, себя почти никак не проявила и существовала только на бумаге, то деятельность Белорусской народной самопомощи была, особенно на первом этапе войны, относительно активной.

В начале БНС имела определенный приток людей. Выполняя волю немецкой гражданской администрации, она обеспечивали край печатной продукцией, организовывала курсы белорусского языка и истории, организовывала культурные мероприятия. Многие семьи, особенно в первые месяцы оккупации, обращались в БНС, чтобы добиться освобождения родственников из немецкого плена. Ради уменьшения нищеты, а также ради материального обеспечения населения даже существовала социальная сеть обслуживания детей и инвалидов. Высшие представители местной администрации в своем большинстве являлись окружными председателями Белорусской народной самопомощи.

Белорусская народная самопомощь так и не стала эффективным помощником немецкой оккупационной политики. Хотя, по данным членов ее руководства, на конец 1942 г. в ней группировались почти 30000 членов, но эти цифры многие исследователи считают весьма преувеличенными [6].

Следует также учитывать то обстоятельство, что в процессе развития военной ситуации у немецкого командования отношение к коллаборационистам было различное. В начальный период войны немецкое командование делало только незначительный упор на организации белорусских коллаборационистов, это было связано с первоначальными успехами немцев на фронте.

Но уже в 1943 г. после перелома в войне немецкое командование пересмотрело свое отношение к белорусскому коллаборационизму. В этот период наблюдается наиболее активное создание коллаборационистских организаций на оккупированной территории.

По инициативе гауляйтера Вильгельма Кубе 27 июня 1943 г. было провозглашено создание Рады доверия при Генеральном комиссариате Белоруссии. Этот орган представлял собой административную комиссию, единственной задачей которой было представление оккупационным властям пожеланий и предложений от населения. 21 декабря 1943 г. вместо Рады доверия была создана Белорусская центральная рада (БЦР). Деятельность Рады не была эффективной, поскольку Рада не имела реальной политиче-

ской власти. Она была совещательным органом, центральной инстанцией белорусской администрации на оккупированной территории. Главные функции – руководство школьным делом, культурой, социальной опекой. Имела свои заместительства в большинстве округов. В ее подчинении находились созданные ранее коллаборационистские организации, в том числе «Саюз беларускай моладзі» (СБМ).

22 января 1944 г. состоялось совещание БЦР, в ходе которого ее президент Радослав Островский заявил, что теперь перед ними стоит одна главная задача – организация белорусских сил для борьбы с советскими партизанами и вообще с большевизмом. А чтобы эта борьба была более эффективной, Островский призвал создать вооруженные формирования, которые хотя бы и подчинялись немцам, однако имели бы «ярко выраженный белорусский национальный характер». Эти формирования должны были создаваться одновременно и по принципу самообороны, и как современная армия. В конце концов эта установка и обусловила их название – Белорусская краевая оборона (Беларуская краёвая абарона, или БКА). Нацистский генеральный комиссар Белоруссии СС-группенфюрер Курт фон Готтберг сразу принял такой вариант создания БКА. По его мнению, белорусские добровольцы могли заменить немецкие части и вместо них вести борьбу с партизанами. Если же дела у организации БКА пошли бы удачно, то ее наиболее подготовленные подразделения можно было бы использовать и на фронте против Красной армии [7, с. 88].

Мобилизация в БКА могла затронуть все слои белорусского населения, поэтому было важно узнать, как оно относится к самой идее проведения такой акции. С этой целью в начале февраля 1944 г. Островский в сопровождении некоторых членов БЦР и представителя фон Готтберга СС-гауптштурмфюрера Эриха Куммера посетил Слуцк, Барановичи и Слоним. Изучение общественного мнения на местах проходило по следующей схеме. Сначала Островский встречался с немецкими и белорусскими начальниками округа, спрашивал их мнение о возможности проведения мобилизации и как к этому отнесется население. За редким исключением все чиновники заверяли его, что такое мероприятие вполне возможно и что население охотно откликнется на призыв в «белорусское войско». На следующий день проводились встречи с местными жителями. Обычно на них приглашались все желающие. После посещения Слонима Островский вернулся в Минск в полной уверенности, что «мобилизация, безусловно, удастся» [7, с. 88].

В реальности же события развивались совсем не так, как планировали руководители белорусских коллаборационистов. В целом, если брать всю территорию Беларуси, штаб БКА мог рассчитывать на 91758 пригодных к воинской службе человек [7, с. 89]. В Беларускую краёвую абарону осуществлялся насильственный призыв, включая военнопленных, под угрозой смертной казни. При этом со всей Беларуси удалось первоначально собрать

около 40000 человек, из которых до службы удалось довести лишь 21700 человек, принявших присягу в Минске 25 марта 1944 г. Но и к этим батальонам БКА оккупационная власть не испытывала особенного доверия и предоставляла им слабое вооружение. Дисциплина их неуклонно снижалась, а главная проблема была в дефиците офицеров, что говорило об уровне реального желания даже этих людей сражаться за «независимость национальной Беларуси» в составе Третьего рейха [8, с. 199].

Таким образом, основными причинами белорусского коллаборационизма являлись недовольство части населения проводимой советской властью политикой, а также деятельность националистических организаций, действующих на территории Беларуси. Ни одна коллаборационистская организация не получила какой-либо большой поддержки у населения. Ни белорусская Центральная рада, ни автокефальная национальная церковь, ни местное руководство в виде местных старост и бургомистров не могли дать населению защиту в суровое военное время. Поэтому население искало ее у советских и польских партизанских формирований. БЦР была скорее формальной организацией. Она почти не имела никакого влияния на дела в Генеральном округе Белоруссия (Беларутения). Сфера ее деятельности никогда не выходила за пределы культурного строительства, образования, благотворительности, дискриминации польского и русского населения. Деятельность БНС в обществе в основном вызывала горечь и ненависть из-за мошенничества, бесхозяйственности и т. д. Дело в том, что организация не смогла ни уменьшить материальные бедствия населения, ни создать чувство культурного единства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Соловьев, А. К.** Белорусская Центральная Рада: создание, деятельность, крах : [монография] / А. К. Соловьев. – Минск : Наука и техника, 1995. – 176 с.
- 2 **Сервачинский, И. Ю.** Коллаборационизм на оккупированной территории Беларуси (июль 1941 – август 1944 гг.) : автореф. дис. ... канд. ист. наук : 07.00.02 / И. Ю. Сервачинский ; Белорус. гос. ун-т. – Минск, 1999. – 16 с.
- 3 **Літвін, А. М.** Антысавецкія ваенна-паліцэйскія фарміраванні на тэрыторыі Беларусі ў гады Вялікай Айчыннай вайны. 1941–1944 гг. Вытокі. Структура. Дзейнасць : дыс. ... д-ра гіст. навук : 07.00.02 / А. М. Літвін. – Мінск, 2000. – 286 с.
- 4 **Каваленя, А. А.** Прагерманскія саюзы моладзі Беларусі : 1941–1944 : Вытокі. Структура. Дзейнасць : аўтарэф. дыс. ... д-ра гіст. навук : 07.00.02 / А. А. Каваленя ; Беларус. дзярж. ун-т. – Мінск, 2000. – 38 с.
- 5 **Беляев, А. В.** Местная вспомогательная администрация в системе немецко-фашистского оккупационного режима в Беларуси (1941–1944 гг.) : автореф. дис. ... канд. ист. наук : 07.00.02 / А. В. Беляев ; Белорус. гос. ун-т. – Минск, 2005. – 16 с.
- 6 **Шкумат, І. І.** Праблема калабарацыянізму на Беларусі ў гады Вялікай Айчыннай вайны [Электронны рэсурс] / І. І. Шкумат. – Рэжым доступу : <https://studfile.net/preview/5249407/page:10/>. – Дата доступу : 07.05.2023.

7 **Романько, О. В.** Особенности процесса создания белорусских коллаборационистских формирований на заключительном этапе Великой Отечественной войны (зима – лето 1944 года) / О. В. Романько // Вестник Волгоградского государственного университета. Сер. 4. История. – 2015. – № 4. – С. 87–99.

8 **Мазюк, В. Т.** Белорусские организации коллаборационистов / В. Т. Мазюк // Правовая система Республики Беларусь: состояние, проблемы и перспективы развития : материалы IX Межвуз. науч. конф. студентов, магистрантов и аспирантов, Гродно, 9 апр. 2009 г. / ГрГУ им. Я. Купалы; редкол. : В. С. Соркин (отв. ред.) [и др.]. – Гродно : ГрГУ, 2009. – С. 197–200.

Получено 31.05.2023

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 28. Гомель, 2023

УДК 385.81

М. В. КИСЕЛЕВ, В. В. ЛАВРЕНТЬЕВ, П. В. СТРУКОВ (ВМА-22)
Научный руководитель – преп. *Д. В. ЯКУНИН*

ОТНОШЕНИЕ БЕЛОРУССКОГО НАСЕЛЕНИЯ К КОЛЛАБОРАЦИОНИСТАМ В ГОДЫ ВЕЛИКОЙ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ВОЙНЫ

Рассмотрено отношение белорусского населения к коллаборационистам в годы Великой Отечественной войны.

Актуальность данной темы сложно поставить под сомнение, особенно сейчас, когда отдельные элементы не оставляют попыток переписать историю, навязать нашему народу чуждые ему идеи. Война с фашисткой Германией 1941–1945 гг. принесла невероятное число бед на нашу землю и отстоять правду и память об этом – наша святая обязанность.

Уже в августе 1941 г. вся территория Беларуси оказалась захвачена фашистами. В зоне оккупации оказалось около 8 миллионов человек, которые и поднялись на борьбу с врагом. Партизанская война не была формальной. Она отнимала у немцев значительное количество ресурсов, войск, которые были им так важны на фронте. Да и в целом атмосфера террора, созданная партизанами, внушала фашистам страх. Они вошли не в побежденную страну, как это было с некоторыми странами Западной Европы, формально захваченная территория продолжала оставаться аренной порой очень масштабных сражений, к примеру, таких, как захват и удержание партизанами Полоцко-Лепельской зоны, спланированные и скоординированные диверсии,

в частности на железных дорогах. Немецкая же пропаганда в свою очередь стремилась подорвать боевой дух населения, проводя жесткие расправы с партизанами, да и просто с мирным населением.

Немцы не оставляли попыток сформировать так называемые «национальные правительства», такие как Белорусская центральная рада, которые не собирались отстаивать белорусские национальные интересы, а, напротив, являлись врагами белорусского народа. Принимались также попытки создать военизированные формирования из числа коллаборационистов, ярким примером которого является Белорусская краевая оборона, эта «оборона» подчинялась войскам СС, она же воевала преимущественно против партизан, а зачастую просто с мирным населением. Ее численность составляла более 20000 человек, большинство из которых – насильно призванные мирные жители, а также различные эмигранты. А ее символом был уже печально известный «бело-красно-белый» флаг. Численность же партизан к концу оккупации составляла около 374 тысяч человек, немаловажно и то, что все партизанские отряды формировались исключительно добровольно и были несоизмеримо больше коллаборационистских формирований.

Немцы же пытались всячески грабить население, собирая с него неподъемные так называемые «налоги». Вот как Г. Геринг призывал «рейх комиссаров» проводить экономическую политику на захваченных территориях:

«Вы направлены туда для того, чтобы работать на благосостояние нашего народа, а для этого необходимо забирать все возможное. При этом мне абсолютно все равно, если вы мне скажете, что люди оккупированных областей умирают с голоду. Пусть умирают, лишь бы только были живы немцы. Я сделаю все – я заставлю выполнить поставки, которые на вас возлагаю, и, если вы этого не сможете сделать, тогда я поставлю на ноги органы, которые при любых обстоятельствах вытрясут эти поставки». Не стоит пояснять то, что под словами «нашего народа» Геринг понимает немецкий народ.

13 мая 1942 г. так называемый «главный комендант» Белоруссии фашистский генерал-майор фон Чамер-Остен на совещании у гауляйтера Вильгельма Кубе признавал следующее: «карательные операции против партизан и гражданского населения пользы не приносят, военное и гражданское строительство полностью парализованы, применение против партизан крупных воинских соединений не приносит заметного успеха». А в сообщениях тайной полиции СД появляются все более безрадостные для немцев констатации, такие как «активность партизан в Белоруссии принимает все более угрожающий характер».

Не сумев опереться на белорусское население, немцы предпринимали попытки перетянуть на свою сторону ученых, создав в июне 1942 г. «белорусское научное общество», однако ученые бойкотировали его, не оставляя немцам надежд на предательство белорусского народа.

Из всего вышесказанного стоит сделать вывод, что населению Беларуси были всегда чужды идеи предательства и коллаборационизма, оно плечом к плечу с населением братских стран в годы Великой Отечественной войны, не сломившись в час суровых испытаний, ощутило на себе всю тяжесть немецкой оккупации, борьбы с гитлеровцами, чтобы победить и отстоять свое право быть свободным.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Военные судьбы: Сотрудники АН Беларуси – участники Великой Отечественной войны / сост. и авт. предисл. Н. В. Токарев ; под ред. Н. А. Борисевича. – Минск : Навука і тэхніка, 1995. – 89 с.

2 Беларусь у Вялікай Айчыннай вайне, 1941–1945 гг. : энцыкл. – Мінск : БСЭ, 1990. – 679 с.

3 **Романько, О. В.** Легион под знаком Погони. Белорусские коллаборационистские формирования в силовых структурах нацистской Германии (1941–1945) / О. В. Романько. – Симферополь : Антиква, 2008. – 304 с.

4 **Соловьёв, А.** Белорусская Центральная Рада: создание, деятельность и крах : [монография] / А. К. Соловьёв. – Минск : Наука и техника, 1995. – 176 с.

5 **Киселёв, В. К.** Особый фронт партизан Белоруссии : июнь 1941 – июль 1944 / В. К. Киселёв. – Минск : Беларус. навука, 2011. – 294 с.

Получено 31.05.2023

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.

Вып. 28. Гомель, 2023

УДК 658.7

Е. Ю. КЛЕЦКО (УА-41)

Научный руководитель – ст. преп. *Т. А. БАРАНОВСКАЯ*

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ПЕРЕВОЗОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ООО «СМИМ-ТРАНСПЛЮС» С УЧЕТОМ ЛОГИСТИЧЕСКОГО ПОДХОДА

На современном этапе деятельность отечественных предприятий в сфере международных автотранспортных перевозок имеет большее значение для экономики Республики Беларусь, является важнейшим источником валютных поступлений от экспорта транспортных услуг. В выполнении значительного объема услуг для экономики страны большая роль принадлежит малым и средним предприятиям. При этом зависимость этих предприятий от экономических изменений во внешней среде требует постоянного поиска путей совершенствования перевозочной деятельности, которые будут способствовать более стабильному положению предприятия в условиях конкуренции между предприятиями и различными видами транспорта [1].

В современных условиях дальнейшее развитие государства немислимо без хорошо налаженного транспортного обеспечения. От его четкости и надежности во многом зависит трудовой ритм предприятий промышленности, строительства и сельского хозяйства. Он обеспечивает наряду с другими видами транспорта рациональное производство и обращение продукции и удовлетворяет потребности населения в перевозках.

Таким образом, главной задачей транспорта является своевременное, качественное и полное удовлетворение потребностей национальной экономики и населения в перевозках.

Спрос на грузовые перевозки во многом определяется двумя факторами: динамикой и структурой изменения объемов производства в стране, а также платежеспособностью предприятий и организаций всех отраслей экономики [2].

Одним из представителей белорусских перевозчиков является ООО «СМИМ-трансплюс», осуществляющее деятельность на рынке международных автоперевозок более 5 лет.

Анализ эффективности деятельности ООО «СМИМ-трансплюс» показывает, что техническое состояние подвижного состава ежегодно ухудшается. Однако за 2019–2022 гг. сократилась доля времени простоя автомобиля во времени в наряде. Среднегодовая стоимость основных средств ООО «СМИМ-трансплюс» за 2019–2022 гг. увеличилась на 91,9 тыс. руб. и на 2022 г. составила 349,7 тыс. руб. Динамика показателей фондоотдачи, фондоемкости и фондовооруженности свидетельствуют о повышении эффективности использования основных средств предприятием. Стоимость оборотных средств предприятия за 2019–2022 гг. возросла на 104 тыс. руб. При этом следует отметить, что на предприятии имеются резервы для дальнейшего повышения эффективности использования подвижного состава и транспортной деятельности в целом.

Для реализации резервов необходимо улучшить отдельные показатели, такие как средний коэффициент пробега автомобиля с грузом, фондоотдача, а также снизить себестоимость перевозок [3].

Анализ литературных источников по исследуемой проблеме позволил выявить ряд направлений, которые способны улучшить данные показатели, среди которых можно выделить следующие: оптимизация в планировании маршрутов; сотрудничество с экспедиторскими предприятиями; поиск попутных рейсов; обслуживание автомобиля двумя водителями; приобретение подвижного состава большей вместимости; сокращение времени и расстояния общего пробега автомобиля.

При разработке оптимальных маршрутов предприятию следует использовать экономико-математические методы планирования, дающие основу для решения многих острых проблем планирования и управления. Применение передовых информационных технологий позволит осуществлять рас-

четы по составлению оптимальных планов, выбирая наилучший вариант из огромного числа возможных. Для более рационального использования подвижного состава предприятию необходимо тесное сотрудничество с экспедиторскими организациями, что позволит получать новые заказы, максимально обеспечить транспортные средства обратной загрузкой. Для поиска попутных рейсов коммерческой службе предприятия следует наиболее полно использовать международные автоматизированные поисковые системы транспортной навигации, другие ресурсы Интернета, проводить своевременные переговоры с заказчиками [4].

Коммерческой службе предприятия следует уделять особое внимание и своевременному выставлению заказчикам (в рамках договорных обязательств и действующего законодательства) счетов по штрафным санкциям за нарушения выполнения ими договорных обязательств (за срыв загрузки (непредоставление груза), за сверхнормативный простой, за превышение общих весовых параметров и т. д., в целях своевременного поступления денежных средств на счета предприятия.

Выделяют несколько методов выполнения перевозки. Когда в течение всего оборота автомобиль обслуживается двумя водителями, это считается турной ездой. Данный метод обеспечивает сокращение времени выполнения перевозки, так как водители могут отдыхать во время движения на специально оборудованном спальном месте. При методе со сменным водителем обеспечивается размещение водителей по трассе маршрута и их смена. Преимуществом данного метода считается максимальная скорость доставки груза, так как время на отдых водителей не требуется. Однако размещение водителей по маршруту движения сопровождается дополнительными затратами [5]. В работе предлагается внедрение первого метода выполнения перевозки – турной езды.

С целью совершенствования перевозочной деятельности предприятия также предлагается приобрести новый подвижной состав с большей вместимостью, что позволит объединить маршруты и сократить время на перевозку. С помощью этого можно добиться большей прибыли путем снижения расходов на перевозку [6].

Объединение маршрутов также позволит снизить расходы по следующим группам затрат: топливо, техническое обслуживание и ремонт автомобилей, амортизационные отчисления, накладные расходы. Уменьшение затрат на перевозку по объединенному маршруту обеспечит рост прибыли и рентабельности перевозки.

Реализация предлагаемых мероприятий позволит улучшить эффективность использования имеющегося подвижного состава, снизить себестоимость перевозок, и, как следствие, будет способствовать совершенствованию организации перевозочной деятельности и положительной динамике развития ООО «СМИМ-трансплюс».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Ковалев, М. М.** Транспортная логистика в Беларуси. Состояние, перспективы: [монография] / М. М. Ковалев, А. А. Королева, А. А. Дутина. – Минск : Изд. центр БГУ, 2017. – 327 с.

2 **Ходош, М. С.** Грузовые автомобильные перевозки : учеб. для техникумов / М. С. Ходош. – 4-е изд., перераб. и доп. – М. : Транспорт, 2006. – 208 с.

3 **Аземша, С. А.** Повышение эффективности работы грузовых автомобильных транспортных средств на сборных (развозочных) маршрутах : учеб.-метод. пособие для дипломного проектирования / С. А. Аземша. – Гомель : БелГУТ, 2012. – 82 с.

4 **Еловой, И. А.** Интегрированные логистические системы доставки ресурсов: теория, методология, организация / И. А. Еловой, И. А. Лебедева : под науч. ред. В. Ф. Медведева; Бел. гос. ун-т трансп. – Минск : Право и экономика, 2011. – 461 с.

5 **Анкин, Б. А.** Логистика и управление цепями поставок. Теория и практика. Основы логистики : учеб. / под ред. Б. А. Анкина и Т. А. Родкиной. – М. : Прспект, 2013. – 344 с.

6 **Гаджинский, А. М.** Логистика : учеб. / А. М. Гаджинский. – 20-е изд. – М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К^о», 2012 – 484 с.

Получено 31.05.2023

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 28. Гомель, 2023

УДК 339.5

К. Л. КОВАЛЁВА (ГЭ-32)

Научный руководитель – ст. преп. *О. В. ПУТЯТО*

РОЛЬ ДОСМОТРОВОЙ РЕНТГЕНОВСКОЙ ТЕХНИКИ В ПРЕДОТВРАЩЕНИИ ПРЕСТУПЛЕНИЙ

Рассматривается роль досмотровой рентгеновской техники в обнаружении признаков уголовных преступлений. Инновационные технологии искусственного интеллекта оказывают эффективное влияние на организацию и проведение досмотров в объектах государственной транспортной инфраструктуры, но при этом обострилась проблема нарушения прав человека и безопасности личных данных.

В настоящее время аэропорты и вокзалы, которые используются для передвижения людей и грузов, являются местами массового скопления граждан, что требует качественной защиты от террористических угроз и преступлений. Проведение досмотра багажа и личный досмотр давно стали необходимой процедурой при посещении таких объектов.

Целями работы являются рассмотрение роли досмотровой рентгеновской техники в обнаружении признаков уголовных преступлений в объектах

государственной транспортной инфраструктуры, оценка эффективности таких технологий и выявление проблем, связанных с нарушением прав человека и безопасности личных данных, а также предложение решения для минимизации рисков, связанных с использованием рентгеновской техники при досмотрах.

Основными источниками, раскрывающими теоретические и практические основы при исследовании темы безопасности и прав человека при использовании досмотровой рентгеновской техники, явились положения Конвенции о защите прав человека и основных свобод, Конституции Республики Беларусь, толковый словарь по искусственному интеллекту авторов Аверкина А. Н., Гаазе-Рапопорта М. Г., Поспелова Д. А., а также информация о новейших технологиях безопасности, используемых в аэропорту Кансай в Японии.

В процессе проведения досмотра широко используются различные технические средства, среди которых рентгеновские досмотровые установки занимают важное место. Они позволяют получить детальную информацию о содержимом различных упаковок, тары, багажа, ручной клади, а также тайников, которые могут быть скрыты в одежде или теле человека, используя прямое и обратно рассеянное рентгеновское излучение.

Существует несколько типов рентгеновских досмотровых установок, которые широко применяются в различных сферах: порталные многопроеctionные системы; многофункциональные мобильные системы; системы досмотра багажа (интроскопы); системы личного досмотра [1].

Хотя досмотровые рентгеновские установки, в частности системы личного досмотра, обладают высокой антитеррористической эффективностью, их использование сопряжено с некоторыми правовыми проблемами.

Проблема безопасности и сохранения здоровья людей и окружающей среды – это важный принцип деятельности правоохранительных органов не только в Республике Беларусь, но и за рубежом. Отрицательное воздействие систем личного рентгеновского досмотра на здоровье проверяемых лиц считается незначительным, однако лица, чья работа связана с частыми проверками, могут подвергаться риску. Поэтому для сохранения здоровья человека целесообразным будет минимизировать использование рентгеновских установок при досмотрах отдельных категорий людей. Положения по защите благосостояния граждан в данном случае должны быть закреплены в нормативных документах, которые регламентируют процедуру личного досмотра на объектах транспортной инфраструктуры.

Проблема приватности возникает при использовании рентгеновского оборудования для проведения личного досмотра граждан. Такое оборудование помогает обнаруживать запрещенные предметы и вещества, скрытые в одежде или на теле человека, такие как оружие, взрывчатые и

наркотические средства. Однако проведение такого досмотра может привести к нарушению личных прав граждан, так как рентгеновский сканер не только обнаруживает контрабандные вложения, но и демонстрирует индивидуальные особенности человеческого организма. Международные положения, такие как «Конвенция о защите прав человека и основных свобод», подчеркивают право каждого на уважение личной и семейной жизни [2]. Проблема несоразмерности между уровнем предотвращения потенциальной угрозы и риском нарушения личных прав при применении рентгеновских систем личного досмотра вызывает протест со стороны общественности в разных странах, включая Европу. В Республике Беларусь статья 28 Конституции Республики Беларусь определяет право на защиту от незаконного вмешательства в его частную жизнь, в том числе от посягательства на тайну его корреспонденции, телефонных и иных сообщений, на его честь и достоинство [3]. Разработчики рентгеновских досмотровых систем, как правило, предусматривают в системах личного досмотра «фильтр деликатности», скрывающий индивидуальные особенности человеческого тела. Однако на данный момент отсутствуют нормативные установления, обязывающие использовать такие фильтры, и эта проблема требует решения. Внедрение фильтров деликатности является лучшим способом соблюдения баланса между личной свободой и общественной безопасностью при проведении досмотровых мероприятий.

Проблема «человеческого фактора» все еще остается актуальной, несмотря на использование самых современных технологий. Даже самый добросовестный сотрудник может допустить ошибку, которая может привести к угрозе общественной безопасности. Невнимательность или безответственное отношение к работе могут также привести к неконтролируемому перемещению запрещенных предметов или веществ. Именно поэтому как в Республике Беларусь, так и за рубежом рентгеновские досмотровые системы все чаще оснащаются технологиями искусственного интеллекта (далее – ИИ), чтобы уменьшить риск ошибки и снизить угрозу для общественной безопасности.

ИИ – это комплекс технологий, которые имитируют когнитивные функции человека, включая самообучение и поиск решений без заранее заданного алгоритма [4].

В авиации ИИ используется для распознавания лиц и досмотра в аэропортах, а в повседневной жизни – для обнаружения угроз на массовых мероприятиях. Системы ИИ обучаются на больших объемах данных, что позволяет обновлять спектр идентифицируемых предметов и повышать точность работы.

В качестве примера стоит привести программную платформу Syntech ONE 200 Series – это система на основе искусственного интеллекта, разработанная для автоматического распознавания оружия и потенциально опас-

ных предметов в аэропортах. Система использует технологии машинного обучения и нейронных сетей для анализа изображений и обнаружения наличия запрещенных предметов. Syntech ONE 200 Series является одной из многих программных платформ на основе ИИ, используемых для обеспечения безопасности в транспортной инфраструктуре.

Такая программная платформа уже используется в международном аэропорту Кансай в Японии, город Осака. Аэропорт Кансай, участник Глобальной инновационной сети безопасности (GSIN), заключил 5-летнее соглашение о развертывании ИИ-системы Syntech ONE 200 Series от компании Synapse Technology. ИИ-платформа может быть интегрирована как с новыми, так и с существующими рентгеновскими аппаратами, которые сейчас используются в пунктах досмотра багажа аэропорта Кансай. Поэтому может использоваться для выявления угроз не только в аэропортах, но и на концертных площадках, в школах и на охраняемых объектах [5].

В нашей стране таможенная служба активно применяет системы машинного анализа рентгеноскопических изображений, установленные на инспекционно-досмотровых комплексах в пунктах пропуска транспорта и аэропортах. Эти системы помогают выявлять запрещенные предметы, такие как оружие, контрабандный алкоголь и табак, а также распознавать товары, перевозимые в кузове грузовиков или контейнерах. Однако необходимо учитывать, что подобные технологии могут иметь недостатки в области защиты персональных данных, например, необходимость повышения точности биометрической идентификации, возможность злоупотребления персональными данными со стороны администраторов, а также риск потери данных при кибератаках на системы искусственного интеллекта.

Технологии искусственного интеллекта, связанные с обеспечением безопасности, сталкиваются с определенными трудностями, но, несомненно, существует потребность в новых решениях. Эти технологии продолжают развиваться, и по мере их усовершенствования системы становятся все более эффективными.

Решение проблем, связанных с использованием рентгеновской техники в досмотровых мероприятиях, позволит достичь баланса между обеспечением безопасности и защитой прав граждан. Разработка и внедрение нормативных документов, которые бы регулировали процедуру личного досмотра на объектах транспортной инфраструктуры и обязывали использовать фильтры деликатности, поможет защитить личные данные граждан и предотвратить нарушения их прав.

Ограничение использования рентгеновских установок при досмотрах отдельных категорий людей поможет снизить риски для здоровья и повысить качество досмотровых мероприятий. Также необходимо обеспечить точность биометрической идентификации и предотвращение злоупотребления персональными данными администраторами системы.

Таким образом, использование рентгеновских систем досмотра на объектах транспортной инфраструктуры, направленное на предотвращение преступлений и обеспечение антитеррористической защиты, имеет неоспоримое важное значение и связано прежде всего с решением правовых вопросов, таких как защита приватности, безопасность и оптимизация процедуры досмотра с использованием систем искусственного интеллекта.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Технические средства досмотра багажа и ручной клади [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <https://1cрbo.ru/stati/sredstva-dosmotra-bagazha.html>. – Дата доступа : 05.04.2023.

2 Конвенция о защите прав человека и основных свобод от 04.11.1950 (с изм. от 24.06.2013) [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_29160/. – Дата доступа : 05.04.2023.

3 Конституция Республики Беларусь [Электронный ресурс] // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа : <https://pravo.by/pravovaya-informatsiya/normativnye-dokumenty/konstitutsiya-respubliki-belarus/>. – Дата доступа : 06.04.2023.

4 **Аверкин, А. Н.** Толковый словарь по искусственному интеллекту / А. Н. Аверкин, М. Г. Гаазе-Рапопорт, Д. А. Поспелов. – М. : Радио и связь, 1992. – 256 с.

5 KIX Airport Enters 5 Year Agreement to Deploy Syntech ONE as Flagship Member of Global Security Innovation Network | Markets Insider [Electronic resource]. – Mode of access : <https://markets.businessinsider.com/news/stocks/kix-airport-enters-5-year-agreement-to-deploy-syntech-one-as-flagship-member-of-global-security-innovation-network-1027940957>. – Date of access : 06.04.2023.

Получено 31.05.2023

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 28. Гомель, 2023

УДК 004.414.3

Н. С. КОЛЕНЧИКОВ, С. О. БАЛОБАН (СП-41)

Научный руководитель – ст. преп. *В. В. РОМАНЕНКО*

ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОМУ ОБЕСПЕЧЕНИЮ ПО АВТОМАТИЗАЦИИ УЧЕТА КОНСТРУКЦИИ ВЕРХНЕГО СТРОЕНИЯ ПУТИ

Пользовательские требования – это основа для любого программного продукта, так как они определяют те потребности «заинтересованных сторон», которые являются ключевыми, а также тот функционал, которым информационная система должна впоследствии обладать, чтобы удовлетворить эти потребности. В требовани-

ях к программному обеспечению можно выделить три уровня – бизнес-требования, требования пользователей и функциональные требования.

В настоящее время на Белорусской железной дороге ведется разработка автоматизированной системы управления путевым хозяйством АС «Путь», которая позволит осуществлять в автоматическом режиме планирование объемов путевых и ремонтных работ на основании натуральных измерений и данных, полученных посредством мобильных средств диагностики. В связи с этим необходима переработка основных первичных учетных форм путевого хозяйства, которые будут отражать все контролируемые параметры состояния элементов верхнего строения пути.

Учетные формы заполняются на околотках дистанций пути (ПЧ) как правило техниками участка и мастерами, которые затем передаются в технической отдел для проверки и формирования отчетных форм [1]. Инженерам и техникам технического отдела на составление учетных форм затрачивается большое количество рабочего времени, а при наличии автоматизированной программы это время возможно значительно сократить.

Эффективность разработки автоматизированной программы по учету элементов верхнего строения пути зависит от формирования пользовательских требований к программному обеспечению [2–4]. Анализируя возможности разрабатываемой программы, а также требования и условия ее функционирования [5, 6], можно сформировать следующие бизнес-цели подлежащего разработке программного продукта:

- результат – ведомость в виде таблицы (далее – ведомость) согласно СТП 09150.56.167-2011;

- ведомость формируется автоматически на основании данных, введенных пользователем;

- данные в ведомость заносятся в виде условных обозначений в соответствии с Изменением 6 к СТП09150.56.167-2011;

- запрашиваемые данные должны быть сформированы в группы по смысловому назначению, а именно: протяженность километра, конструкция элементов верхнего строения пути, ситуация, стрелочный перевод, искусственные сооружения и т. п.;

- каждая ведомость (таблица формата А3) формируется для одного стандартного либо нестандартного километра железнодорожного пути;

- исходные данные – числа, показывающие протяженность либо количество, которые должны вводиться в соответствующие ячейки;

- на каждом этапе ввода данных о протяженности участков должны выполняться проверки, которые проверяют общее протяжение километра;

- должны быть предусмотрены проверки от некорректного ввода данных по совместимости элементов верхнего строения железнодорожного пути;

- ввод данных по подтверждению электронной подписи инженера;
- корректировка данных только разрешенным лицам, все корректировки можно просмотреть и определить кем они были выполнены;
- сохранение всех сформированных отчетов.

Для реализации целей в первую очередь необходимо определить действующие лица и наиболее вероятные варианты использования подлежащего разработке программного продукта, в данном случае:

- инженер производственно-технического отдела (ПТО) ПЧ Белорусской железной дороги – ручной ввод исходных данных (согласно техническим документам), автоматизированное формирование ведомости, оформленной согласно СТП 09150.56.167-2011.

- начальник ПТО – просмотр сформированных документов с целью проверки и внесения корректировок;

- студент специальности «Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство» – ручной ввод исходных данных (согласно заданию преподавателя, в рамках изучения учебной дисциплины «Учет и отчетность в путевом хозяйстве»), автоматизированное формирование ведомости, оформленной согласно действующему СТП.

Описание подлежащего разработке программного продукта:

- пользователь выбирает элемент конструкции пути из предложенных вариантов (база данных);

- пользователь выбирает элемент участка пути из предложенных вариантов (база данных);

- пользователь выбирает протяженность километра/пикета из предложенных по умолчанию системой (1000 м/100 м) либо изменяет эти данные при нестандартной протяженности километра/пикета.

- пользователь вводит числовые значения (протяженность в метрах (при необходимости с точностью до 0,001), количество в штуках (целое) либо в процентах (с точностью до 0,1)).

Формирование триггеров для настройки рабочего процесса:

- пользователь подтверждает вариант из предложенной системой базы данных;

- пользователь изменяет вариант из предложенной системой базы данных;

- пользователь вводит новое значение.

Формирование предварительных условий разработки программного продукта:

- личность пользователя аутентифицирована;

- пользователь имеет право принимать предложенные системой данные;

- пользователь имеет право изменять предложенные системой данные при вводе;

- пользователь имеет право подтверждать принятые/введенные данные;

- пользователь имеет право изменять данные после подтверждения;

– база данных для выбора элементов конструкции пути и элементов участка пути доступна.

Формирование выходных условий разработки программного продукта:

– ведомость формируется после проверки подверженных данных (суммарная протяженность элементов пути в соответствующих направлениях должна совпадать с общей протяженностью километра);

– подверженные данные сохраняются в соответствующем поле формируемой ведомости условными обозначениями согласно требованиям Изменения 6 к СТП 09150.56.167-2011;

– данные по протяженности криволинейных участков, длин рельсовых плетей и количеству шпал высчитываются автоматически и результат заносится в соответствующие ячейки;

– при наличии на одном пикете разнородных элементов запись в ведомости – согласно требованиям Изменения 6 к СТП 09150.56.167-2011.

Нормальное развитие варианта использования программного продукта:

– инженер делает выбор из предложенных системой вариантов, подтверждает данные, система сохраняет запрос и отправляет в соответствующее поле формируемой ведомости;

– инженер видит предложенный системой вариант, подтверждает данные, система сохраняет запрос и отправляет в соответствующее поле формируемой ведомости;

– инженер вводит исходные данные, подтверждает данные, система сохраняет запрос и отправляет в соответствующее поле формируемой ведомости.

Альтернативное направление развития варианта использования:

– корректировка данных непосредственно в сформированной ведомости, в случаях, не учтенных системой;

– пользователь не ввел никаких данных в ячейку, система принимает за отсутствие элемента, в соответствующих расчетах протяженность принимается за ноль.

На основе пользовательских требований (пользовательских историй) формируются функциональные требования, поэтому чем качественнее составлены требования, тем быстрее и с меньшим количеством ошибок будет разработан программный продукт. Учет перечисленных выше требований позволит пользователю сократить рабочее время на заполнение учетной формы «Конструкция верхнего строения пути», исключить ошибки и повысить качество ведения технического документооборота.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 СТП 09150.56.167-2011. Учетные и отчетные формы путевого хозяйства. Порядок заполнения : утв. приказом зам. Нач. Бел. ж. д. от 29.07.2011 № 815НЗ. – Минск, 2011. – 358 с.

2 К вопросу о методе исследования пользовательских требований к программному обеспечению / Ю. Ю. Липко [и др.] // Вестник Адыгейского государственного

университета. Сер. 4 : Естественно-математические и технические науки. – 2021. – № 3 (286). – С. 73–79.

3 **Бушина, К. С.** Анализ различных видов тестирования программного обеспечения / К. С. Бушина, Е. В. Ларина // Аллея науки. – 2018. – Т. 1, № 11 (27). – С. 954–959.

4 **Логачева, Н. В.** Важность тестирования программного обеспечения в процессе разработки программного обеспечения / Н. В. Логачева, М. Л. Ладоньчева, К. С. Пузырева // Инновационная наука. – 2022. – № 2. – С. 23–26.

5 **Егоров, Ю. С.** Выявление и описание пользовательских требований к программному обеспечению / Ю. С. Егоров, Д. В. Милов, Е. В. Степанова // Информационные системы и технологии ИСТ-2017 : материалы докладов XXIII Междунар. науч.-техн. конф., посвящ. 100-летию НГТУ / Нижегородский политехнический институт. – Н. Новгород, 2017. – С. 72–76.

6 **Усачева, Е. С.** Формирование требований к современному пользовательскому интерфейсу системы электронного документооборота / Е. С. Усачева, А. С. Еропкина // Проблемы формирования единого пространства экономического и социального развития стран СНГ (СНГ-2016) : материалы ежегодной междунар. науч.-практ. конф. / Тюменский индустриальный университет. – Тюмень, 2016. – С. 427–432.

Получено 01.06.2023

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 28. Гомель, 2023

УДК 625.76: 338.47

Е. С. КОНДРАТЕНКО, Д. В. МАЗУР (СА-21), А. Э. КЛЕЙШИС (СА-31)
Научные руководители: канд. экон. наук *И. М. ЦАРЕНКОВА*,
ст. преп. *Е. Л. БУРДУК*

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ЭКСПЕРТНЫХ ОЦЕНОК ДЛЯ СРАВНЕНИЯ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Приводятся результаты применения метода экспертных оценок для сравнения различных характеристик автомобильных дорог. В состав сравниваемых показателей включены прочность дорожной одежды, количество перевезенных грузов и пассажиров, интенсивность транспортного потока, стоимость перевозки. На основании экспертных оценок определены относительные показатели значимости рассматриваемых характеристик для местных и республиканских дорог.

Автомобильные дороги играют важную роль в экономическом развитии страны и социальной жизни населения. Их исследованию, как одной из важнейших инфраструктурных составляющих транспортного комплекса, посвящены работы ведущих белорусских ученых Ивутья Р. Б., Ковалева М. М. [1, 2].

В соответствии с принятой классификацией автомобильные дороги подразделяются на классы и категории.

Класс является характеристикой дороги по функциональному назначению, условиям доступа и обеспечиваемому уровню обслуживания. По потребительским свойствам и условиям доступа на них транспортных средств автомобильные дороги делятся на следующие классы: автомагистрали, скоростные дороги, обычные дороги, дороги низших категорий. Категория служит характеристикой, определяющей технические параметры автомобильной дороги. Кроме того, в зависимости от функционального назначения различают республиканские и местные автомобильные дороги [3].

В научной литературе к исследованию влияния дорог на развитие экономики применяются различные аналитические инструменты. Работы Дингеса Э. В. [4] посвящены детальному анализу эффектов, получаемых от развития автомобильных дорог. В других исследованиях рассматриваются только основные показатели транспортного обслуживания территорий [5].

Применение иных подходов к исследованию классификационных признаков автомобильных дорог, например, с позиций логистического взаимодействия в транспортной сфере требует выбора показателей, на основе которых в дальнейшем возможно оценить уровень развития и конкурентное преимущество автомобильных дорог в составе дорожной сети государства.

В настоящем исследовании предлагается при сравнении автомобильных дорог оценить степень значимости таких показателей, как прочность дорожной одежды, объем перевезенного груза, интенсивность транспортного потока, количество перевезенных пассажиров, стоимость перевозки груза. Выбор данных показателей объясняется возможностью их расчета как в целом для конкретной автомобильной дороги, расположенной по протяжению определенного маршрута перевозки грузов и пассажиров, так и, при необходимости, для отдельных ее участков. Кроме того, указанный набор показателей позволяет всесторонне оценить влияние дороги на разные аспекты экономической и общественной жизни, начиная со стабильности функционирования самой дороги (прочность дорожной одежды) до результативности работы автомобильного транспорта (объем перевезенных грузов, интенсивность транспортного потока, количество перевезенных пассажиров, стоимость перевозки груза).

Для сравнения значимости этих пяти показателей автомобильных дорог был произведен опрос мнения экспертов, в качестве которых выступили студенты заочной формы обучения специальности «Автомобильные дороги». Используя метод парных сравнений, эксперты сопоставили значимость предложенных показателей отдельно для автомобильных дорог местного и республиканского значения.

Для анализа полученных результатов были применены элементы метода анализа иерархий, предложенного Томасом Саати [6]. Метод состоит в декомпозиции проблемы на более простые составляющие части и последующей обработке суждений лица, принимающего решение по парным сравнениям. В качестве исходных данных для этого метода используются матрицы парных сравнений, элементы которых в количественной форме отражают результаты сопоставления экспертами сравниваемых показателей по степе-

ни их значимости. На главной диагонали полученных матриц расположены единицы. Остальные элементы отражают субъективное (по мнению определенного эксперта) превосходство элемента i -й строки над элементом j -го столбца. Очевидно, что полученная матрица обладает свойством обратной симметричности, т. е. $a_{ij} = 1/a_{ji}$. При сравнении элементов используется шкала относительной важности, представленная в таблице 1.

Проверка согласованности суждений производилась по следующей методике. Для каждой строки матрицы парных сравнений вычислялось среднее геометрическое путем извлечения корня n -й степени из произведения элементов каждой строки. Компоненты нормализованного вектора приоритетов получаются путем деления геометрического среднего каждой строки на сумму всех геометрических средних.

Таблица 1 – Шкала относительной важности

Оценка	Определение
1	Равная важность сравниваемых элементов
3	Умеренное превосходство i -го элемента над j -м
5	Существенное или сильное превосходство i -го элемента над j -м
7	Значительное превосходство i -го элемента над j -м
9	Очень сильное превосходство i -го элемента над j -м
2, 4, 6, 8	Промежуточные варианты между двумя соседними суждениями

В таблице 2 приведен пример расчетов для одной из матриц парных сравнений.

Таблица 2 – Пример расчета нормализованного вектора приоритетов

Показатель	Прочность дорожной одежды	Объем перевезенных грузов	Интенсивность транспортного потока	Количество перевезенных пассажиров	Стоимость перевозки груза	Геометрическое среднее	Нормализованный вектор приоритетов
Прочность дорожной одежды	1	5	5	1	1	1,904	0,330
Объем перевезенных грузов	0,2	1	5	1	1	0,833	0,144
Интенсивность транспортного потока	0,2	0,2	1	0,2	0,2	0,276	0,048
Количество перевезенных пассажиров	1	1	5	1	1	1,380	0,239
Стоимость перевозки груза	1	1	5	1	1	1,380	0,239
Сумма элементов столбца	3,4	8,2	18	4,2	4,2	5,772	1

Для расчета индекса согласованности вычисляются суммы элементов каждого столбца матрицы суждений. Затем сумма элементов первого столбца умножается на величину первой компоненты нормализованного вектора приоритетов, сумма элементов второго столбца – на вторую компо-

ненту и т. д. Все полученные произведения суммируются. Получаемая таким образом величина обозначается λ_{\max} .

Индекс согласованности вычисляется по формуле

$$\text{ИС} = \frac{\lambda_{\max}}{n-1},$$

где n – число сравниваемых элементов (в нашем случае равно 5).

Затем нужно сравнить полученную величину со значением случайной согласованности. Случайная согласованность – это величина согласованности, которая получилась бы при случайном выборе количественных суждений. Для матрицы размерности 5×5 случайная согласованность $CC = 1,12$.

Частное от деления индекса согласованности на случайную согласованность называется отношением согласованности (ОС):

$$\text{ОС} = \frac{\text{ИС}}{\text{СС}},$$

Для рассмотренного в таблице 2 примера:

$$\lambda_{\max} = 3,4 \cdot 0,330 + 8,2 \cdot 0,144 + 18 \cdot 0,048 + 4,2 \cdot 0,239 + 4,2 \cdot 0,239 = 5,173.$$

$$\text{ИС} = \frac{\lambda_{\max} - n}{n-1} = \frac{5,173 - 5}{4} = 0,043. \quad \text{ОС} = \frac{\text{ИС}}{\text{СС}} = \frac{0,043}{1,12} = 0,038.$$

Суждения в матрице считаются согласованными, если ОС не превышает 0,1, в некоторых случаях допускается значение 0,2. То, что ОС превышает указанные значения, говорит о сильной рассогласованности суждений в матрице парных сравнений. В этом случае рекомендуется заполнить матрицу повторно, более внимательно используя шкалу парных сравнений.

После выполнения такой проверки некоторые матрицы, содержащие противоречивые суждения, были исключены из дальнейшего исследования. На основании согласованных матриц были получены приведенные величины относительной значимости сравниваемых показателей автомобильных дорог (таблица 3).

Таблица 3 – Матрица приоритетов показателей при сравнении дорог

Показатель	Республиканские дороги	Местные дороги
Прочность дорожной одежды	0,267	0,29
Объем перевезенных тонн груза	0,213	0,16
Интенсивность транспортного потока	0,067	0,27
Количество перевезенных пассажиров	0,187	0,12
Стоимость перевозки груза	0,267	0,16

На основании полученных значений можно сделать вывод о том, что по мнению экспертов, для республиканских дорог наибольшую значимость имеют показатели, характеризующие эксплуатационную (прочность дорожной одежды) и экономическую (стоимость перевозки грузов) составляющие

функционирования автомобильной дороги, чуть меньшую значимость – показатели, связанные с работой транспорта. Наименьшую значимость для республиканских дорог, по мнению экспертов, имеет величина интенсивности транспортного потока. Для местных дорог, по мнению экспертов, наибольшую значимость имеют показатели прочности дорожной одежды и интенсивности транспортного потока, что вероятно связано с важностью местного сообщения для обеспечения развития регионов страны, а наименьшую – количество перевезенных пассажиров.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 **Ивуть, Р. Б.** Оценка влияния транспортно-логистической инфраструктуры регионов Республики Беларусь на ее социально-экономические показатели / Р. Б. Ивуть, П. В. Попов, П. И. Лапковская // Наука и техника. – 2020. – Т. 19, № 2. – С. 93–100.

2 **Ковалев, М. М.** Транспортная логистика в Беларуси: состояние, перспективы: [монография] / М. М. Ковалев, А. А. Королева, А. А. Дутина. – Минск : Изд. центр БГУ, 2017. – 327 с.

3 Автомобильные дороги = Аўтамабільныя дарогі : СН 3.03.04-2019. – Введ. 21.09.20 (с отменой на территории РБ ТКП 45-3.03-19-2006 (02250)). – Минск : Минстройархитектуры, 2020. – 60 с.

4 **Дингес, Э. В.** Методы оценки эффективности дорожных проектов : учеб. пособие / Э. В. Дингес, В. А. Гусейналиев. – М. : МАДИ, 2016. – 148 с.

5 **Дроздов, П. А.** Оценка транзитного потенциала Республики Беларусь при перевозках автомобильным транспортом / П. А. Дроздов // Логистические системы и процессы в условиях экономической нестабильности : материалы VI Междунар. заоч. науч.-практ. конф., Минск, 5–6 дек. 2018 г. / редкол. : П. И. Бригадин, А. Д. Молокович, П. А. Дроздов. – Минск : Институт бизнеса БГУ, 2019. – С. 65–74.

6 **Саати, Т.** Аналитическое планирование. Организация систем / Т. Саати, К. Кернс. – М. : Радио и связь, 1991. – 224 с.

Получено 31.05.2023

ISSN 2227-1155. Сборник студенческих научных работ.
Вып. 28. Гомель, 2023

УДК 385.81

С. В. КОТЮЩЕНКО, И. С. МАКСИМЕНКО, С. В. ПЕТРУСЕВ (ВМА-22)
Научный руководитель – преп. Д. В. ЯКУНИН

КОЛЛАБОРАЦИОНИЗМ: СОВРЕМЕННАЯ ОЦЕНКА

Проведен анализ планов фашистских агрессоров и их пособников.

Нападение Германией на СССР преследовало экономические, политические и идеологические цели. Крах государства площадью в 22,4 млн км²

превращал Германию в сверхдержаву и позволял Гитлеру осуществить захват Великобритании.

Фюрера привлекала ресурсная база Советского Союза: плодородные земли, залежи железной руды, угля и нефти. За счет оккупации европейской части СССР Гитлер намеревался решить проблемы, которые существовали у промышленности Третьего рейха с поставками сырья.

Помимо прагматичных причин, к войне с Москвой Берлин подталкивал идеологический фактор. На Востоке, по выражению Гитлера, правила бал «еврейско-большевистская банда». Антисемитизм и антибольшевизм – ключевые постулаты национал-социализма.

В середине 1930-х годов фюрер уничтожил коммунистическое движение в Германии и был уверен, что в скором времени покончит с находившемся на Востоке очагом распространения идей пролетарской революции и интернационализма.

Еще одним предубеждением Гитлера был расистский подход к политике в отношении национальностей. Славяне наряду с евреями и цыганами считались «низшими людьми» и подлежали почти поголовному истреблению. Нацистский вождь стремился получить на Востоке миллионы рабов и утвердить власть нордической расы на колоссальной по размерам территории.

Захват СССР укладывался в концепцию расширения «жизненного пространства». Гитлер убедил немцев, что Германии для процветания необходима территориальная экспансия на тысячи километров. Третий рейх якобы не мог чувствовать себя в безопасности из-за угрозы со стороны большевиков и британской монархии.

Главная особенность всех военных кампаний нацистского режима состояла в концепции блицкрига («молниеносной войны»).

Германия делала ставку на масштабные прорывы вглубь территории противника и захват ключевых объектов военной инфраструктуры.

Подобная тактика позволяла лишать снабжения хорошо укрепленные приграничные районы. Сотни тысяч солдат теряли связь с командными пунктами и центрами снабжения и в результате становились легкой добычей оккупантов. Основными ударными силами были танковые соединения и авиация.

Впрочем, блицкриг не был совершенной концепцией войны. Подобное вторжение было невозможно без укомплектованных исправной бронетехникой дивизий, тысяч современных самолетов, эффективной логистики и высокого профессионализма командного и личного составов.

На захват Польши и Франции немцам понадобилось около месяца. Однако площадь только европейской части СССР составляла 5 млн км² (в 12–13 раз больше оккупированной французской территории). Нацистскому руководству предстояло решить сложнейшую в рамках блицкрига задачу.

Из открытых немецких документов следует, что окончательное решение о подготовке агрессии против СССР Гитлер принял в конце июля 1940 г.

Предварительный план предполагал нанесение ударов по двум направлениям: московскому (через Прибалтику) и одесскому (через Киев). Операция должна была начаться в мае 1941 г. и завершиться в течение пяти месяцев.

Гитлер 18 декабря 1940 г. подписал директиву № 21, получившую условное наименование «Вариант Барбаросса». Операция была названа в честь немецкого короля Фридриха I Барбароссы, который в 1155 г. стал императором Священной Римской империи.

К границам СССР планировалось стянуть практически все сухопутные силы и две трети авиации. Благодаря трем массированным ударам в течение четырех-пяти месяцев вермахт должен был выйти на линию Архангельск — Волга — Астрахань, захватив таким образом большую часть европейских регионов Советского Союза.

В течение первых 20 дней нацисты собирались оккупировать все западные республики СССР, а после небольшой паузы сосредоточить силы для бросков на Москву, Донбасс, Ленинград. Наступление на СССР должно было начаться 15 мая 1941 г., но в апреле дата блицкрига была перенесена на 22 июня [1].

Летом 1940 г. Германия развернула масштабную разведывательную деятельность против СССР. Нацисты стремились оценить военные и экономические возможности Советского Союза. С этой целью собиралась самая разнообразная информация.

В частности, Гитлер пытался просчитать, какое количество дивизий останется у Москвы после разгрома войск в Белоруссии и на Украине, насколько боеспособна советская военная техника и велико ли будет сопротивление Красной армии и местного населения.

Чтобы не допустить партизанской войны, абвер (немецкая разведка) намеревался расколоть советское общество, играя на национальных чувствах советских народов. Несмотря на господствовавшие в Германии расовые предрассудки, фюрер неоднократно призывал генералов трезво оценивать потенциал СССР.

Все подготовительные мероприятия нацисты держали в строжайшем секрете и маскировали. переброска войск и техники, которая не могла в таких масштабах проходить незаметной, оправдывалась учениями, ротацией, подготовкой к «Морскому льву» и операции «Марита» (вторжение в Грецию).

Немецкие дипломаты и разведчики развернули кампанию по дезинформации. Москву убеждали, что Берлин верен договору о ненападении и готовится нанести сокрушительный удар по Великобритании. Гитлер даже

предлагал советскому лидеру Иосифу Сталину поделить «английское наследство» в Иране и Индии [2].

В какой-то степени нацистам удалось спутать карты советской внешней разведке. В состав советской резидентуры в Европе по состоянию на июнь 1941 г. входило около тысячи человек (около трети были легальными агентами). Все они доносили крайне противоречивые сведения, хотя часть разведчиков предупреждала о готовящемся блицкриге в мае-июне 1941 г.

Захват СССР рассматривался Гитлером как один из ключевых этапов на пути к достижению господства в Европе и мире.

Принцип *Drang nach Osten* был провозглашен в книге Гитлера «Майн Кампф» 1925 г. СССР был источником природных богатств и идеологическим противником. Все, что Гитлер делал до июня 1941 г., было фактически подготовкой к битве на Востоке.

План «Барбаросса» был продуман до мелочей, и немцам многое удалось в первые недели. Однако они рассчитывали, что советская армия и народ будут демотивированы поражениями, а правительство спасует. В этом был замысел блицкрига, и к затяжной войне Германия не готовилась.

Нацисты полагали, что СССР рухнет под натиском вермахта. Немцы признавали стойкость и храбрость русского солдата, но были уверены в его неспособности к самоорганизации. Также считалось, что советские граждане не сплотятся вокруг государства и фигуры Сталина.

Победа над врагом в Великой Отечественной войне была достигнута ценой больших жертв и невосполнимых утрат белорусского народа. Немецкие захватчики оставили после себя жуткий кровавый след, беды и невиданное разорение. Это был заранее разработанный, обдуманый и целенаправленный план геноцида, уничтожения людей, разграбления национального богатства страны, ликвидации государственного строя.

На белорусской земле *немецкие захватчики сожгли, разрушили и разграбили 209 из 270 городов и районных центров* (на 80–90 % были разрушены Минск, Гомель, Витебск), *9200 деревень*. За годы оккупации гитлеровцы провели свыше 140 карательных операций, во время которых полностью или частично уничтожили 5454 деревни. Страшным символом преступлений гитлеровцев на белорусской земле стала деревня Хатынь, сожженная вместе со всеми жителями. Ее судьбу разделили еще 618 сельских населенных пунктов, 188 из которых уже никогда не были восстановлены.

На территории Беларуси существовало около 250 лагерей советских военнопленных и 350 мест принудительного содержания населения. Только в деревне Тростенец, где находился один из самых больших по количеству уничтоженных там людей нацистских лагерей смерти, погибло 206 500 человек. Причем в отличие от Освенцима, Майданека и Трешлипки в нем

находилось главным образом местное население. Кроме того, в 186 населенных пунктах были созданы еврейские гетто. В минском гетто содержалось около 100 тыс. человек, из которых уцелели единицы. Белорусские ученые говорят о том, что в Беларуси в современных границах за годы войны было уничтожено 715 тыс. евреев.

Считается, что в период оккупации в Германию на принудительные работы было вывезено около 400 тыс. человек (в том числе 24 тыс. детей).

Коллаборационизм – осознанное, добровольное и умышленное сотрудничество с врагом в его интересах и в ущерб своему государству.

Термин чаще применяется в более узком смысле – как сотрудничество с оккупантами. Он стал употребляться лишь в последние годы. Для этого использовались такие понятия, как измена Родине, переход на сторону врага, пособничество и т. д. Вряд ли можно назвать изменой Родине работу в системе жизнеобеспечения (на электростанциях, в пекарнях, торговле, в сельском хозяйстве), даже если она обеспечивала нужды оккупантов. Точно так же нельзя найти других слов, кроме как «измена» и «предательство», для характеристики поступков тех, кто осознанно помогал немцам в насаждении жесткого оккупационного режима, особенно тех, кто воевал на стороне фашистской Германии против своей Родины.

Также затрагивая тему коллаборационистов, стоит упомянуть о трагедии, случившейся 22 марта 1943 г. В этот день деревня Хатынь была захвачена 118-м батальоном охранной полиции, состоящей, в основном, из украинских людей, военнопленных Красной армии и местных добровольцев. Все население Хатыни от мала до велика – стариков, женщин, детей выгнали из домов и загоняли в колхозный сарай, который после подожгли. В огне сгорели 149 жителей деревни. Начальником штаба этого батальона был назначен украинец Васюра Григорий Никитович, который практически единолично руководил батальоном и его действиями.

В советские времена тему коллаборационизма не очень любили обсуждать. Во-первых, чтоб не показывать масштабы предательства. Во-вторых, чтоб попытаться установить мир между народами. Увы, в определенной мере, это в перспективе дало обратный эффект, облегчив предателям собственную «реабилитацию».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Кризис и война: Международные отношения в центре и на периферии мировой системы в 30–40-х годах / А. Д. Богатуров [и др.]. – М. : МОНФ, 1998. – 352 с.

2 **Терентьев, Н.** Очаг войны на Дальнем Востоке / Н. Терентьев. – М. : Партийное издательство, 1934. – 258 с.

Получено 31.05.2023

УДК 331.101.3

А. С. КУЗЬМЕНКО, А. В. ЛАХМАНКОВА (ГБ-31)

Научный руководитель – магистр, ст. преп. *Т. В. ШОРЕЦ*

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МОТИВАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

Рассмотрено понятие мотивации, основные задачи, принципы и виды мотивации. Рассмотрены особенности материального и нематериального стимулирования сотрудников предприятия.

В современном микроменеджменте компаний все большее значение приобретают мотивационные аспекты. Мотивация персонала является основным средством мобилизации имеющегося кадрового потенциала для обеспечения оптимального использования ресурсов. Основная цель процесса мотивации – это получение максимальной отдачи от использования имеющихся трудовых ресурсов, что позволяет повысить общую результативность и прибыльность деятельности предприятия.

Само понятие «мотивация» представляет собой состояние личности, определяющее степень активности и направленности действий человека в конкретной ситуации, т. е. речь идет о процессе, происходящем в самом человеке, направляющем его поведение в конкретное русло, побуждает его вести себя в конкретной ситуации определенным образом.

Основные задачи мотивации:

- активировать развитие сотрудников как профессионалов в своей области, обеспечить повышение их квалификации;
- обеспечить разумное финансирование затрат на оплату труда;
- создать постоянный штат квалифицированных работников, предупредить «текучку» кадров;
- сформировать условия для стимулирования работы всего персонала;
- привлечь в штат высококвалифицированных работников;
- задать ориентиры для работников с целью решения стратегических задач предприятия.

Все задачи должны быть понятны и четко структурированы, ведь именно благодаря им формируются такие же ясные и доступные цели мотивации персонала [1].

Также для любой организации не менее важно знать принципы мотивации, так как выбор системы стимулирования труда должен базироваться на

понимании структурным подразделением, отвечающим за данное направление, основных ее принципов, нарушение которых снижает эффективность любой разработанной системы. Среди этих принципов можно выделить следующие.

1 Объективность. Любое вознаграждение должно быть основано на объективной оценке вклада каждого работника в успех компании в целом. Нарушение принципа объективности послужит серьезнейшим демотивирующим фактором для всех сотрудников.

2 Предсказуемость и управляемость. Каждый работник должен понимать, какое вознаграждение он получит в результате его собственных усилий. Не должно быть субъективных и непросчитываемых факторов, не должно быть неясных и волонтаристских решений, зависимости оценки персонала или подразделения от взаимоотношений со службами, осуществляющими оценочные мероприятия.

3 Адекватность. Вознаграждение должно соответствовать реальному трудовому вкладу работника, его квалификации и затраченным усилиям. Исключаются непропорционально высокие или низкие уровни вознаграждений.

4 Своевременность. Вознаграждение должно логично следовать за трудовым усилием, длительные перерывы действуют охлаждающе на работников, при этом долгое ожидание вознаграждения, практикуемое некоторыми компаниями, от одного до трех лет, не всегда будет достаточным средством для удержания ценного персонала.

5 Значимость. Размер вознаграждения должен предоставлять действительную ценность для работника.

6 Справедливость и прозрачность. Все критерии вознаграждения сотрудников должны быть понятны остальным работникам, допустимы и справедливы с их точки зрения.

Только сочетание всех этих принципов сделает современную систему мотивации эффективной как в крупной корпорации, так и на микропредприятии. Принципы вознаграждения должны излагаться во внутреннем положении и быть доступными персоналу для ознакомления [2].

В рамках железнодорожного транспорта наиболее важное значение приобретает организация эффективной работы, связанной с построением стратегии мотивационного поведения коллектива и формированием единого кадрового резерва железной дороги, совершенствованием социальной политики и определением при этом основных задач в области оплаты и мотивации сотрудников.

Отметим, что на железнодорожном транспорте кадры являются стратегическим ресурсом, поэтому активный процесс реформирования железнодорожной отрасли связан, в том числе, и с использованием новых, отвечающих современным реалиям, методов и технологий в области управления кадрами.

Поскольку построение эффективной системы мотивации возможно лишь в условиях единства целей организации и ее сотрудников, основными направлениями деятельности работников железнодорожного транспорта являются:

- улучшение использования подвижного состава;
 - повышение уровня безопасности движения поездов;
 - ускорение доставки грузов;
 - выполнение экономически обоснованных норм и нормативов;
 - сокращение, выявление и реализация излишних запасов товарно-материальных ценностей;
 - внедрение научной организации труда;
 - освоение новых рынков и выпуск новых видов продукции и услуг и др.
- Особенностью железнодорожного транспорта является то, что экономическими результатами, на достижение которых должен быть мотивирован работник, являются:

- экономия эксплуатационных расходов по сравнению с планом совокупных затрат;
- экономия материальных затрат, в том числе топливно-энергетических, по сравнению с установленными нормативами;
- экономия расходов за счет улучшения показателей использования подвижного состава и др.

Проведенные исследования показали, что добиться повышения производительности труда, сделать более эффективной работу железнодорожного транспорта позволит разработанный и утвержденный правовой и экономически обоснованный механизм мотивации трудовой деятельности, органично встроенный в систему управления персоналом.

Основу нормативной базы любой компании в сфере управления человеческими ресурсами определяют следующие стандарты и локальные нормативные акты: стандарт управления персоналом; правила внутреннего трудового распорядка; должностные инструкции; коллективные договоры; соглашения и индивидуальные трудовые договоры; нормативные документы, регламентирующие статус служб управления персоналом и социального развития, положения по стимулированию работников, иные нормативные и правовые акты.

Проведенные исследования показали, что сегодня система мотивации большинства отечественных предприятий основана на материальном стимулировании, которое представляет собой комплекс различного рода материальных благ, получаемых или присваиваемых персоналом за индивидуальный или групповой вклад в результаты деятельности организации посредством профессионального труда, творческой деятельности и требуемых правил поведения.

Следовательно, в понятие материального стимулирования включаются все виды денежных выплат, которые применяются в организации, и все

формы материального нефинансового стимулирования. На сегодняшний день в отечественной и зарубежной практике используются следующие виды прямых и косвенных материальных выплат: зарплата, премии, бонусы, участие в прибылях, дополнительные выплаты, отсроченные платежи, участие в акционерном капитале.

Однако результаты многочисленных исследований говорят о том, что денежные средства не являются главным мотивационным фактором. В связи с этим приоритетом в деятельности железной дороги становится формирование мотивирующей рабочей среды – совокупности целенаправленно созданных условий труда, принимающих форму как материальных стимулов, так и нематериальных.

Нематериальное стимулирование представляет собой комплекс стимулов, которые не являются непосредственно денежными. Как правило, они создают условия для удовлетворения высших уровней потребностей в общении, уважении, признании, саморазвитии, творческой реализации.

Целью нематериальной мотивации в первую очередь является повышение эффективности работы, а также увеличение прибыли предприятия, создание благоприятной атмосферы в коллективе с элементами здоровой конкурентной среды; формирование у сотрудников новых навыков и умений; повышение квалификации персонала и т. д.

В отличие от материальных видов стимулирования, нематериальная мотивация персонала не разъединяет коллектив, а объединяет.

В общем виде нематериальная мотивация сотрудников делится следующим образом:

1 Социальная нематериальная мотивация. Сюда относится медицинское страхование как работников, так и возможность его применения к близким родственникам, возможность повышения квалификации, дополнительного обучения и саморазвития, обозначение конкретных перспектив карьерного роста. Реализация социального мотивирования предопределяет повышение у работников ощущения собственной значимости путем привлечения их к разработке и принятию решений по управлению компанией, делегированию ему важных производственных полномочий.

2 Психологическая мотивация основана на необходимости у каждого человека в общении. Данный метод необходимо применять в первую очередь и проводить работу над созданием благоприятной обстановки в коллективе с учетом интересов всех сотрудников.

3 Моральная мотивация затрагивает потребность в уважении со стороны коллектива и руководства компании. Инструментом в этом направлении является признание заслуг, для чего можно использовать устную публичную похвалу, доску почета, знаки отличия и грамоты.

4 Организационное стимулирование проявляется в создании комфортных условий труда для работника (грамотная организация его рабочего ме-

ста, организация мест для приема пищи, отдыха во время перерывов в работе). Данный вид стимулирования можно реализовать путем приобретения новой оргтехники на рабочие места, открытия столовой, обустройства спортивных залов, комнат отдыха.

Отметим, что максимально возможный эффект нематериальная мотивация труда будет давать при системном подходе. Созданная система должна быть максимально открытой, что даст возможность сотрудникам знать, какую поддержку оказывает предприятие работникам с высокой производительностью труда.

При разработке системы нематериального стимулирования необходимо принимать во внимание следующие факторы:

- эффективная нематериальная мотивация должна ориентироваться на развитие наиболее значимых направлений работы компании;
- система нематериальной мотивации включает всех работников;
- элементы нематериальной мотивации должны периодически пересматриваться и обновляться;
- для эффективной работы системы необходимо выявлять потребности всех работников и «подстраивать» подходы и инструменты стимулирования под каждого из них;
- инструменты нематериальной мотивации должны быть документально закреплены, что позволит обеспечить прозрачность системы.

При этом в отношении отдельно взятого работника или группы должно применяться сочетание мотивов и стимулов, являющееся оптимальным с точки зрения соответствия их потребностям и интересам [3].

Подводя итоги, можно сказать, что руководство компании должно прилагать все усилия к тому, чтобы обеспечить соответствие системы классическим теориям с учетом специфики железнодорожного транспорта: масштабности, непрерывности технологического процесса, многочисленности и территориальной разобщенности предприятий, большого числа разнообразных видов деятельности и видов бизнеса, необходимости обеспечения безопасности движения с целью достижения максимальной эффективности использования трудовых ресурсов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 **Баженов, С. В.** Мотивация и стимулирование трудовой деятельности / С.В. Баженов // Наукоедение. – 2018. – № 4. – С. 84–85.
- 2 **Кардашов, В. В.** Мотивация персонала: теория и практика / В. В. Кардашов // Человек и труд. – 2019. – № 10. – С. 47–48.
- 3 **Литвинюк, А. А.** Мотивация и стимулирование трудовой деятельности. Теория и практика : учеб. пособие для вузов / С. Ж. Гончарова, В. В. Данилочкина, А. А. Литвинюк. – М. : Юрайт, 2018. – 398 с.

Получено 31.05.2023

УДК 658.78.001.2

Ю. С. КУПРИЕНКО, А. Д. ВАСИЛЬЕВА (УЛ-21)

Научный руководитель – ст. преп. *Е. В. МАЛИНОВСКИЙ*

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ЗОН СКЛАДА

Рассматриваются основные технологические зоны склада, факторы, влияющие на их расположение, а также выделены параметры, которые играют важную роль при проектировании зон склада. Определены основные требования к проектированию складских зон.

Целью данной работы является рассмотрение основных технологических зон склада, вариантов их планировки и расчет с учетом всех особенностей основных параметров и характеристик.

Вопросы проектирования технологических зон склада рассматриваются в различных работах. Так, в работе «Склад и логистика» А. В. Черновалова [1] подробно рассмотрены виды и функции складов, способы их оптимального расположения и организация управления складскими операциями, современные складские технологии. В пособии «Логистика складирования для практиков» В. В. Дыбской [2] приведены рекомендации по эффективному проектированию и использованию складских систем, планировке складских площадей и другим проблемам логистики складирования. В учебно-методическом пособии «Логистика запасов и складирования» И. А. Елового, Е. В. Малиновского, Е. В. Настаченко [3] особое внимание уделено основным положениям, методам и моделям организации логистического процесса на складах и проектированию складских технологических зон. В учебном пособии «Производство погрузочно-разгрузочных работ. Терминалы» [4] приведены методы проектирования и оценки экономической эффективности механизированных и автоматизированных складов. На сайте [5] рассмотрены методики расчета технологических зон склада, основные требования и возможные способы повышения эффективности при их проектировании.

Расчет технологических зон склада – это уникальный процесс, учитывающий возможную вариативность основных процедур, которые выполняют работники склада, так как при изменениях в последовательности или исключении каких-либо операций меняется расчетная вместимость зон.

При выборе варианта планировки складских помещений приходится искать компромисс между пространством, количеством рабочей силы и степе-

нюю механизации. Большая площадь не всегда преимущество, поскольку необходимо учитывать расстояние, которое должны преодолевать работники при перемещении товаров. Ограничение пространства также ведет к снижению эффективности. Прежде чем выбрать вариант планировки склада, тщательно изучают все характеристики товара, подлежащего хранению, – физические свойства, объем и регулярность перемещения, частоту отбора, скорость реализации [1].

Задачами проектирования складских зон является определение их параметров, обеспечивающих рациональное выполнение соответствующего процесса при минимальных затратах на единицу продукции, учитывая все индивидуальные особенности функционирования складской системы [2].

Рассмотрим основные технологические зоны склада и их расчет.

Зону разгрузки товара используют для разгрузки прибывающих транспортных средств и кратковременного хранения. Она может быть расположена как внутри склада, так и снаружи. Зона должна быть защищена от неблагоприятных погодных условий и обеспечена надлежащей работой подъемно-транспортного оборудования для разгрузки транспортных средств. При планировании зоны необходимо предусмотреть возможность для маневрирования тележек, погрузчиков и аппарели для беспрепятственного заезда в кузов автомобиля.

При расчете технологической зоны разгрузки необходимо учитывать количество, вид и характеристики транспортных средств и неравномерность их прибытия, характер грузов, необходимое для выгрузки время, а также возможности использовать в «пиковые» часы площади смежных зон.

Аналогичные расчеты выполняются также для зоны погрузки, в которой производится загрузка транспортных средств. Основными ее параметрами являются площадь участка и количество ворот и подъездных рамп. Основной характеристикой зоны погрузки является пропускная способность склада. Изменить ее можно путем оптимизации внутреннего рабочего пространства или путем добавления пунктов приема-выгрузки товара.

В зоне приемки производят прием, распределение, учет и временное хранение прибывшего груза. В этой зоне также может происходить упаковка и маркировка товара. Для повышения эффективности складских процессов зона должна быть требуемой площади и обеспечена необходимым оборудованием, близко располагаться к зоне разгрузки.

Площадь зоны приемки рассчитывается на основании нагрузок на 1 м² площади этой зоны [3]:

$$S_{\text{пр}} = \frac{365 Q_{\text{сут}}^{\text{р(ск)}} t_{\text{п}} k_{\text{пр}} d_{\text{п}}}{D_{\text{р}} q}, \quad (1)$$

где $Q_{\text{сут}}^{\text{р(ск)}}$ – расчетный суточный грузопоток на складе, т/сут; $t_{\text{п}}$ – продолжительность нахождения товара в зоне приемки, сут; $k_{\text{пр}}$ – коэффициент, учи-

тывающий дополнительную площадь на проходы, отступы от стен склада и т. п.; d_n – доля товаров, проходящих приемку; D_p – число рабочих дней на складе в течение года; q – нагрузка на 1 м^2 площади зоны приемки.

Приемочная экспедиция предназначена для разгрузки транспортных средств и приемки грузов в нерабочее время (вечернее, ночное время, праздничные дни) по количеству мест и кратковременного хранения до передачи в зону хранения. Она должна размещаться в отдельном помещении склада, но недалеко от зоны разгрузки.

Зона хранения товара занята оборудованием для хранения и непосредственно самим товаром. Особенностью технологической организации данной зоны может являться выделение участка для подготовки товаров перед размещением на стеллажах. Для оптимального использования площади этой зоны необходимо с помощью расчетных параметров подобрать способ хранения и стеллажное оборудование.

Для расчета зоны склада, где осуществляется стеллажное хранение товара, необходимо определить:

- количество и типоразмеры ячеек для размещения запаса;
- технологию хранения в зависимости от количества обращений к каждой ячейке (наиболее распространенные для хранения паллет фронтальные, набивные и гравитационные стеллажи; для полочного хранения используются мезонины с различными размерами полок).

В зоне комплектации отбирают грузы из зоны хранения для подготовки к отправке в зону погрузки. Зона комплектации должна быть оснащена оборудованием с учетом особенностей самого товара и выбранной системы комиссионирования. Эта зона должна обеспечивать также движение грузопотока в экспедицию отправки или к погрузочной рампе, поэтому ее расположение предполагает непосредственную близость к зоне хранения [3].

Площадь зоны комплектации рассчитывается на основании нагрузок на 1 м^2 площади этой зоны [3]:

$$S_{\text{пр}} = \frac{365 Q_{\text{сут}}^{\text{п(ск)}} t_{\text{км}} k_{\text{пр}} d_o}{D_p q}, \quad (2)$$

где $t_{\text{км}}$ – продолжительность нахождения товара в зоне комплектации, сут; d_o – доля товаров, проходящих комплектование.

Важно помнить о своевременном заполнении зоны комплектации, поскольку для отдельно выделенных зон при высокой оборачиваемости это часто становится узким местом процесса – могут быть сбои в комплектации и доставке заказов.

Отправочная экспедиция предназначена для комплектации отгрузочных партий, особенно в тех случаях, когда склад разделен на несколько складских помещений или осуществляется централизованная доставка заказов потребителям в соответствии с оптимальным маршрутом. В этой зоне вы-

полняется сбор, контроль, кратковременное хранение подготовленных к отправке грузовых единиц, накопление и объединение заказов с другими, имеющими схожие маршруты, т. е. происходит консолидация отправок для организации их доставки потребителям.

Эффективная работа склада возможна только при рациональной организации вспомогательных зон на складе, грамотной отладке процесса приемки, отгрузки и хранения товаров с разными габаритами и физико-химическими свойствами.

Хранение должно быть удобным, а укладка готовой продукции должна быть выполнена аккуратно. Необходимо учитывать требования к условиям хранения, обработки и товарному соседству: общие участки и со специальными условиями хранения.

Эффективность работы склада зависит от выполнения ряда технологических требований, предъявляемых к устройству склада и планированию складских помещений. Складские помещения необходимо планировать таким образом, чтобы:

- внутрискладской технологический процесс был поточным (желательно сквозным, прямоточным) и непрерывным;
- продукция на складе занимала меньше складской площади и объема, тем самым обеспечивала их оптимальное использование;
- условия хранения позволяли полностью сохранять количество продукции и не допускали ухудшение ее качества ниже существующих норм;
- было правильно выбрано и размещено складское оборудование, определены необходимые размеры проходов и проездов;
- обеспечивалась возможность применения средств механизации и автоматизации, их высокопроизводительная работа.

Кроме перечисленных условий устройство складов и организация их работы должны отвечать требованиям экологической безопасности, санитарии и гигиены труда, сохранности грузов, техники безопасности и пожарной безопасности, которые определяются действующими стандартами (СТБ), ГОСТами, строительными нормами и правилами (СНиП), санитарными правилами и нормами (СанПиН) [4].

В заключение можно сделать вывод о том, что методика проектирования склада в целом применима при проектировании основных складских зон и сводится к совместной разработке технологии грузопереработки и системы складирования, в результате которой осуществляется выбор типов и характеристик складского оборудования и параметров самого объекта. При проектировании складских зон особое значение имеет разработка технологической части проекта, которая связывает организацию технологического процесса с пространственным делением складской площади на рабочие зоны. Правильная организация складских технологических зон позволяет минимизировать арендную плату в расчете на единицу товарооборота. Эффек-

тивность складских операций также зависит от инвестиций в программное обеспечение, технологический транспорт и стеллажное оборудование. Только комплексный анализ материальных ресурсов и технологических норм позволяет сделать работу склада максимально эффективной [5].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1 Склад и логистика / А. В. Черновалов [и др.]; под ред. А. В. Черновалова. – Минск : Изд-во Гревцова, 2009. – 360 с.

2 **Дыбская, В. В.** Логистика складирования для практиков / В. В. Дыбская. – М. : Альфа-Пресс, 2005. – 408 с.

3 **Еловой, И. А.** Логистика запасов и складирования / И. А. Еловой, Е. В. Малиновский, Е. В. Настаченко. – Гомель : БелГУТ, 2022. – 210 с.

4 Производство погрузочно-разгрузочных работ. Терминалы / Н. П. Берлин [и др.]. – Гомель : БелГУТ, 2014. – 502 с.

5 Расчет и проектирование технологических зон склада как элемент комплексного аудита складской логистики [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://yolka.io/blog/raschet_i_roektirovanie_tehnologicheskikh_zon_sklada. – Дата доступа : 10.04.2023.

Получено 31.05.2023

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Abramtsov R. S., Artyuchov D. V.</i> Implementation of VR and AR technologies in production = Внедрение VR и AR технологий в производстве	3
<i>Алексеевко М. С., Завадская М. Д.</i> Конструктивные и художественные особенности проектирования сооружений павильонного типа	6
<i>Алейник Д. А.</i> Исследование уровней радиосигнала на участке железной дороги Осиповичи – Бобруйск	11
<i>Алейник Д. А.</i> Анализ неисправностей в работе систем радиосвязи	16
<i>Амбрашевич Д. П., Михайлов В. А.</i> Перспективы развития и использования тракторов МТЗ на гусеничном ходу	22
<i>Анисарович И. С.</i> Применение понтонных переправ в современных вооруженных конфликтах	24
<i>Аникеева Е. В., Коржова Е. Г.</i> Источники угроз безопасному функционированию инфраструктуры железной дороги	26
<i>Arsoba O. Y.</i> Cryptography as a tool for ensuring information security = Криптография как инструмент обеспечения информационной безопасности	31
<i>Балобан С. О., Коленчиков Н. С.</i> Алгоритм автоматизации учета данных элементов верхнего строения пути	34
<i>Бабич Н. Ю., Гамзаев Г. В.</i> Маркетинг современного оборудования 5G	37
<i>Берёзкин Е. Д., Томчук И. А.</i> Исследование способов использования вторичных материалов в дорожном строительстве	41
<i>Белоусова Ю. С., Голубцова А. В.</i> Методы моделирования: их сравнительные преимущества и возможности применения	46
<i>Беляков В. С., Селедцов А. П.</i> Проблемы организации обеспечения воинских частей и подразделений соединения ракетами и боеприпасами и возможные пути их решения	53
<i>Бирилло А. А., Гелахова А. А.</i> Настоящее и будущее роботизации в строительстве	55
<i>Богданович И. В.</i> Технология уплотненного волнового мультиплексирования	60
<i>Богданович И. В.</i> Технология передачи данных MPLS-IP	63
<i>Булка Д. Р.</i> Проблемы и пути совершенствования таможенного оформления международных почтовых отправок в Республике Беларусь.....	67
<i>Бурова А. С., Шевкунова К. А., Кулик П. А.</i> Актуальность использования эконометрического моделирования в менеджменте	71
<i>Вдовенко В. В.</i> Информационная среда формирования модели цифрового виртуального грузового поезда	75
<i>Вегера В. С.</i> Возможности применения облачных технологий AWS для обеспечения информационной инфраструктуры Белорусской железной дороги.....	81
<i>Веко Е. А., Грек В. В.</i> Неизвестные страницы истории лагеря смерти «Озаричи»	84
<i>Власенко А. О., Голик А. А.</i> Предпосылки изготовления составных деревянных шпал	87

<i>Войченко М. О., Удодов П. Н.</i> Финансовые пирамиды как вид мошенничества	91
<i>Voichanka M. A.</i> Translation of terms in international organizations documents: norm and variability = Перевод терминов документов международных организаций: нормы и варианты	96
<i>Воронин И. С., Райко А. В.</i> Особенности перевода интернационализмов и псевдоинтернационализмов в экономических текстах	100
<i>Гамзаев Г. В., Бабич Н. Ю.</i> Беспроводное зондирование	106
<i>Гарелик И. С., Маринович К. А.</i> Особенности строительства дорог на заболоченных участках местности	109
<i>Голик А. А., Власенко А. О.</i> Теоретические исследования конструкций составных деревянных шпал	113
<i>Гребень В. Г., Коваль В. В.</i> Технические требования, предъявляемые к скоростным железным дорогам	117
<i>Гребеньков В. С.</i> Функциональный принцип передачи лексической и грамматической модальности при переводе текстов таможенной направленности	120
<i>Григорович А. А.</i> Реализация полигонных технологий поездной работы на направлении Молодечно – Гомель	124
<i>Гуринович Я. В.</i> SNMP-опрос устройств с помощью PYTHON	128
<i>Гуриченко А. О., Марсикова П. А.</i> Управление бизнес-процессами на современном этапе развития бизнеса	133
<i>Гуриченко А. О., Храпунова Е. А., Марсикова П. А.</i> Эконометрическая оценка как инструмент повышения конкурентоспособности оказания онлайн-услуг	138
<i>Гусева Е. А.</i> Оптимизация управления эксплуатационными расходами предприятий железнодорожного транспорта	141
<i>Дерябина В. Е., Крупейченко А. В.</i> Особенности применения метода экспертных оценок в эконометрических исследованиях	146
<i>Долбун Ю. С.</i> Социальная защищенность персонала организации	150
<i>Долбун Ю. С., Филипенко Е. А.</i> Факторы роста конкурентоспособности железнодорожного транспорта на рынке перевозок	157
<i>Долгов А. Н.</i> Транспортные услуги и особенности их реализации на железной дороге	161
<i>Долгов А. Н., Морозов Д. Е.</i> «Зеленые» технологии в управлении складом	166
<i>Дорошкова М. А., Юдина В. О.</i> Анализ влияния производственных факторов на результаты в эконометрической модели хозяйственной деятельности предприятия	170
<i>Древило М. В., Деменкова Д. Н.</i> Маркетинг современного рынка оборудования LTE	175
<i>Емельяненко А. В., Неввердасов А. С.</i> Применение резинобитумного вяжущего – эффективный способ повышения долговечности покрытий автомобильных дорог	178
<i>Ермак В. О.</i> Разработка мероприятий по повышению эффективности работы ОАО «Гомельский жировой комбинат» за счет рационализации процесса доставки готовой продукции	184
<i>Ефимчик И. П., Пихун Д. Д.</i> Геноцид белорусского народа	187
<i>Железняк В. В.</i> Аналитика человеческих ресурсов (HR-анализ) как инструмент принятия управленческих решений	192

<i>Жеребцова М. А.</i> HRM-система управления трудовыми ресурсами в строительной отрасли.....	197
<i>Зайцева Т. В.</i> Анализ методов защиты информации, применимых к объекту защиты транспортной отрасли в соответствии с законодательством Республики Беларусь	202
<i>Зайко А. И.</i> Имущество организации как объект бухгалтерского учета: экономическая сущность, состав и особенности составных элементов.....	206
<i>Зайцева Т. В.</i> Оценка уровня угроз в сфере информационной безопасности.....	210
<i>Исаева А. А.</i> Ресурсосбережение как основа стратегии развития железнодорожного транспорта	214
<i>Исаева А. А.</i> Анализ эффективности использования основных средств на дистанции пути	220
<i>Канцианов С. А.</i> Об анализе строительства малоэтажных жилых домов	225
<i>Калацей А. А.</i> Перепрофилирование зданий учреждений образования и воспитания в Республике Беларусь	232
<i>Карпушкин В. Д.</i> Будущее транспорта и его инфраструктуры.....	235
<i>Кисельва Ю. Н.</i> Место процессного управления в построении эффективной организации	239
<i>Кириченко Д. А., Пчелинцева Д. С.</i> Современные формы инвестирования	243
<i>Кирильчик Г. В., Томашук Д. А.</i> К вопросу о социальной базе коллаборационизма в Беларуси в годы Великой Отечественной войны	247
<i>Киселев М. В., Лаврентьев В. В., Струков П. В.</i> Отношение белорусского населения к коллаборационистам в годы Великой Отечественной войны ...	251
<i>Клецко Е. Ю.</i> Совершенствование перевозочной деятельности ООО «СМИМ-трансплюс» с учетом логистического подхода.....	253
<i>Ковалёва К. Л.</i> Роль досмотровой рентгеновской техники в предотвращении преступлений	256
<i>Коленчиков Н. С., Балобан С. О.</i> Пользовательские требования к программному обеспечению по автоматизации учета конструкции верхнего строения пути.....	260
<i>Кондратенко Е. С., Мазур Д. В., Клейшис А. Э.</i> Использование метода экспертных оценок для сравнения автомобильных дорог	264
<i>Котющенко С. В., Максименко И. С., Петрусев С. В.</i> Коллаборационизм: современная оценка.....	268
<i>Кузьменко А. С., Лахманкова А. В.</i> Совершенствование мотивационной системы на железнодорожном транспорте	273
<i>Куприенко Ю. С., Васильева А. Д.</i> Проектирование технологических зон склада	278

Научное издание

Сборник студенческих научных работ

Выпуск 28

Часть I

Издается в авторской редакции

Технический редактор В. Н. Кучерова

Корректор Е. Г. Привалова

Подписано в печать 29.12.2023 г. Формат 60×84¹/₁₆.
Бумага офсетная. Гарнитура Times New Roman. Печать на ризографе.
Усл. печ. л. 16,74. Уч.-изд. л. 18,78. Тираж 55 экз.
Зак. № 138. Изд. № 55.

Издатель и полиграфическое исполнение:
Белорусский государственный университет транспорта.
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий

№ 1/361 от 13.06.2014.

№ 2/104 от 01.04.2014.

№ 3/1583 от 14.11.2017.

Ул. Кирова, 34, 246653, г. Гомель