

2023/09

№2(18)

ISSN 2791-3651

Молодой специалист



Выпуск №2(18) 2023/09



TOGETHER WE REACH THE GOAL

zenodo



aerjan84@mail.ru



<http://t.me/msteszk>



+7 705 724 97 69



Проспект Шәкәрім
Құдайбердіұлы, д. 25/3
г. Нур-Сұлтан, РК

ЭЛЕКТРОННЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
«Молодой специалист»
Выпуск №2(18) (сентябрь, 2023)

Свидетельство о постановке на
учет периодического печатного
издания, информационного
агентства и сетевого издания
Эл № KZ26VPY00048061
от 15 апреля 2022 г.

Главная цель журнала заключается в публикации оригинальных статей, преимущественно научного и научно-технического направления, предоставлении научной общественности, научно-производственным предприятиям, представителям бизнес-структур, а также студентам, магистрантам и докторантам вузов возможность знакомиться с результатами научных исследований и прикладных разработок по ключевым проблемам в области передовых технологий.

Задачи журнала состоят:

- в предоставлении ученым возможности публикации результатов своих исследований по научным и научно-техническим направлениям;
- достижении международного уровня научных публикаций журнала;
- привлечении внимания научной и деловой общественности к наиболее актуальным и перспективным направлениям научных исследований по тематике журнала;
- привлечении в журнал авторитетных отечественных и зарубежных авторов, являющихся специалистами высокого уровня.

Журнал размещается и индексируется на порталах eLIBRARY.RU и Google Scholar.



THE ECONOMIC IMPORTANCE OF THE FRUIT AND VEGETABLE INDUSTRY IN THE DEVELOPMENT OF THE COUNTRY'S ECONOMY

Israilova Khikoyat Musakulovna

Senior teacher, Almalyk branch of Tashkent state technical university named after Islam Karimov

Abstract: This article provides detailed information about the economic reforms in agriculture, the role of economic reforms in ensuring the sustainable development of farms, the economic importance of fruit and vegetable growing in the country's economy, and the changes taking place in the fruit and vegetable industry.

Key words: economy, macroeconomics, agricultural economy, property, property relations, fruit and vegetable farming.

ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ПЛОДООВОЩНОЙ ОТРАСЛИ В РАЗВИТИИ ЭКОНОМИКИ СТРАНЫ

Исраилова Хикоят Мусакуловна

старший преподаватель, Алмалыкский филиал Ташкентского государственного технического университета имени Ислама Каримова

Аннотация: В данной статье представлена подробная информация об экономических реформах в сельском хозяйстве, роли экономических реформ в обеспечении устойчивого развития фермерских хозяйств, хозяйственном значении плодоовощеводства в экономике страны, изменениях, происходящих в плодоовощной отрасли.

Ключевые слова: экономика, макроэкономика, сельскохозяйственная экономика, собственность, отношения к собственности, фрукты и овощеводства.

One of the urgent issues is that the consistent economic reforms carried out in the current agriculture will fully satisfy the population's demand for high-quality food products and fundamentally improve the supply in this area to equal world standards. At the current stage of the economic reforms implemented in the agrarian sector of Uzbekistan, increasing their competitiveness by creating a competitive environment to ensure the sustainable development of farms, achieving a balance of demand and supply in the production of products, and introducing mechanisms that work effectively in the domestic and foreign markets on a large scale are urgent tasks. Having correctly assessed the importance of the fruit and vegetable sector in the country's economy, in order to make a fundamental turn in the development of this sector in the conditions of gradual liberalization of the economy, the President of the Republic of Uzbekistan on January 9, 2006 "On measures to deepen economic reforms in the field of fruit and vegetable and viticulture" PF- The adoption of Decree No. 3709 and Decision No. PQ-255 dated January 11, 2009 "On organizational measures to reform the fruit and vegetable and viticulture sector" and other normative documents show how much the government is treating this sector with attention.



In the context of the transition to the market economy and the deepening of economic reforms, increasing the production efficiency in the fruit and vegetable industry is directly related to the improvement of the methods and methods of the systematic and complex implementation of the development of this industry. In the last period after the independence of our republic, gradual economic reforms were carried out regarding the introduction of market relations in the fruit and vegetable sector. In particular, the changes taking place in the fruit and vegetable industry in recent years are mainly the following:

- recognition of the development of fruit and vegetable growing as one of the priorities of the modernization of the agrarian economy;
- the expansion of lands allocated for the development of fruit and vegetable growing;
- the increasing scope of introduction of advanced technologies in the cultivation of fruit and vegetable products;
- implementation of large state programs on storage and processing of fruit and vegetable products, etc.

Today, the state pays special attention to the cultivation of fruit and vegetable products in our republic, and the role of the state in economic relations in the fruit and vegetable industry is noticeable. In the conditions of the formation of market relations, the center of economic relations in the fruit and vegetable industry and the basis of its driving force are occupied by farmers and farms. To conclude from this, the stable development of the fruit and vegetable industry in market conditions is directly related to the full consideration of the interests of the fruit and vegetable farmer. Because in the conditions of equality of all conditions, the amount of fruits and vegetables grown, quality indicators, cost, price formation factors (consumer characteristics), as a result, the amount of profit for the society is formed in the process of growing the product, which is considered the first link. Quality processing of raw materials is reflected in intermediate products as well as finished products. Due to the introduction of new technologies, it is possible to change the quality of finished products, consumer characteristics, but it is not possible to improve the quality of grown fruits and vegetables, which are products of biogenetic processes. In recent years, a number of works have been carried out to improve the quality of fruit and vegetable products grown in our republic and to adapt to the demands of the world market consumers. The extent to which economic relations in the fruit and vegetable sector are organized according to the requirements of the market economy determines the economic development of the fruit and vegetable industry and the level of economic efficiency of production. The increase in the production volume and quality of fruit and vegetable products in market conditions is primarily determined by the presence of market demand for the produced products. Also, the quality of the product, the amount of resources spent on its cultivation, motivates the change in demand in the market. For this reason, there is an increasing need for scientifically based varieties of fruit and vegetable varieties that meet the demands of the domestic and foreign markets in accordance with the natural and climatic conditions of each region, with high ripening speed, yield, and consumption quality in fruit and vegetable farms. In the process of liberalization and modernization of the economy of the agricultural sector, achieving the proportionality of the development of sectors, the strong development of the market of agricultural products in the domestic market of the country, strengthening the export of agricultural products, ultimately ensures the stable growth of the country's economy.

Economic reforms in the field of agriculture are carried out in accordance with the requirements of the time, and its main goal is to grow the country's domestic market (food products for the population, and raw products for industrial enterprises) and the world market (as raw materials and finished products). These activities are being supported economically by the measures taken by the country's leadership and government, and relevant programs and measures



are being clearly targeted and systematic. At the same time, in the conditions of modernization of the economy, the importance of growing fruit-vegetable and grape products, expanding the consumption volume and types is increasing. But most of the diverse common economic interests and relationships in the market for fruit and vegetable and grape products are not well regulated. Therefore, the above-mentioned factors require the introduction of innovative and modern technologies and strengthening of diversification in the sub-complex of fruit and vegetable growing and viticulture. This aspect is considered the priority direction of the development of the economy of the republic and is of scientific and practical importance. Competitive advantage of fruits and vegetables grown in Uzbekistan is related to their unique taste and ecological purity. For example, the amount of sugar content in local varieties of grapes exceeds 30%, and the percentage of dry matter in tomatoes exceeds 5.5%, which are much higher than the indicators of enterprises growing these products in European countries. The competitive advantages of the fruit and vegetable complex of Uzbekistan include:

- natural and climatic conditions that enable the production and sale of wet fruits and vegetables and processed fruit and vegetable products on the world market;
- the availability of land resources that ensure the quality level of fruit and vegetable products, especially environmental cleanliness;
- low cost of labor force, given its relatively high qualification and discipline;
- high level of scientific potential and applied research;
- relatively developed infrastructure (transport communication, level of electrification).

Uzbekistan is a leading country in Central Asia and neighboring regions in the production and export of fruit and vegetable products. This creates a competitive advantage in this region. The transport costs spent by Uzbekistan in the export of these types of products to territorially close countries are lower compared to the transport costs of industrialized countries in the export to these regions. In fact, there are great opportunities to increase the level of competitiveness of the products of the fruit and vegetable complex of Uzbekistan in the markets of territorially close countries. In our opinion, it is appropriate to use these opportunities wisely. Coordination within a single system of organizational, economic and technological issues related to the cultivation, preparation, storage, processing and delivery of fruits and vegetables to consumers in various forms (wet fruit, canned, dried, etc.) , at the same time, the possibilities of development of the storage system will be higher. One of the distinctive features of the development of the fruit and vegetable complex of Uzbekistan is the comfort of the climate. This climatic condition allows for the cultivation of various varieties of fruit and grapes in different periods, as well as the production of juicy dry fruits and raisins. In particular, it is possible to grow apple, khoraki (table) grape varieties that can be stored until spring, as well as wine grapes for wine production. Also, another peculiarity of the climate of Uzbekistan is the long duration of the growing season, that is, its duration of 180-250 days and its early beginning (February-March). This allows not only the cultivation of various varieties of fruits, grapes and vegetables, but also the harvest of these products much earlier than in neighboring countries. That is why the above-mentioned experiences, which have been tested and refined by scientists in different periods, are very important for farmers and peasant farms specializing in fruit and vegetable production.

REFERENCES:

1. Law of the Republic of Uzbekistan "On Investment Activity". Collection of legal documents of the Republic of Uzbekistan, 2006.
2. Decree of the President of the Republic of Uzbekistan dated January 9, 2006 No. PF-3709 "On measures to deepen economic reforms in the field of fruit and vegetable growing and viticulture".



-
3. Decision of the President of the Republic of Uzbekistan dated January 11, 2009 No. PQ-255 "On organizational measures to reform the fruit and vegetable and viticulture sector". Scientific electronic magazine "Economy and innovative technologies". No. 6, November-December, 2018 6/2018 (No. 00038) www.iqtisodiyot.uz 9
4. "Land Code" and agricultural laws of the Republic of Uzbekistan. - T.: Adolat, 1999. p. 19.
5. Olimdzhанov O. etc. Legal and financial basis of the farmer's activity. - Tashkent, 2005.



**ХАРАКТЕРИСТИКА КОРМОВЫХ ДОБАВОК ОТЕЧЕСТВЕННОГО
ПРОИЗВОДСТВА ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ПОЛНОЦЕННОСТИ РАЦИОНОВ В
ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПУСТЫННО-ПАСТБИЩНОГО ЖИВОТНОВОДСТВА В
УСЛОВИЯХ УЗБЕКИСТАНА**

Яхьяев Бахтиёр Садуллаевич

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Научно-исследовательский институт
каракулеводства и экологии пустынь

ybs72@mail.ru

Аннотация: Одним из основных условий стабильного и эффективного развития пустынно-пастбищного животноводства является укрепление кормовой базы и организация полноценного кормления сельскохозяйственных животных. Необходимо отметить, что основным ресурсом формирования кормовой базы в данном регионе являются естественные кормовые растения. Однако, проблемы, связанные с потеплением климата, ведут к снижению естественной урожайности пастбищ, в результате бесконтрольного выпаса пастбищных животных ведет к расширению деградации почвы и пастбищ. В связи с этим, возникает необходимость производства и использования кормовых добавок обеспечивающие повышение биологической полноценности кормовых рационов, которые окупаются за счет повышения продуктивности животных, в связи с этим использование кормовых добавок отечественного производства позволит снижению себестоимости производства и решению задач импортозамещения. В статье изучены кормовые добавки, произведенные в Республике Узбекистан, т.е. характеристика и соответствие требованиям и нормам пробиотического препарата «Бактовит», содержание химических соединений в Азкамарского бентоните и характеристика данного месторождения, физико-химические показатели и аминокислотный состав мясокостной муки, и витаминно-минеральный состав премикса Novamix.

Ключевые слова: животноводство, кормовая добавка, пробиотик, бентонит, мясо-костная мука, премикс, химический состав.

**CHARACTERISTICS OF FEED ADDITIVES OF DOMESTIC PRODUCTION TO
ENSURE THE USEFULNESS OF DIETS IN THE INTENSIFICATION OF DESERT-
PASTURE ANIMAL HUSBANDRY IN UZBEKISTAN**

Yakhyayev Bakhtiyor

Candidate of Agricultural Sciences, docent, Scientific-research institute of karakul sheep
breeding and desert ecology

ybs72@mail.ru

Abstract: One of the main conditions for the stable and effective development of desert-pasture livestock farming is the strengthening of the feed additives and the organization of full-fledged feeding of farm animals. It should be noted that the main resource for the formation of the feed base in this region is natural



forage plants. However, problems associated with climate warming lead to a decrease in the natural productivity of pastures; as a result of uncontrolled grazing of pasture animals, it leads to increased degradation of soil and pastures. In this regard, there is a need for the production and use of feed additives that ensure an increase in the biological value of feed rations, which pays off by increasing the productivity of animals; in this regard, the use of domestically produced feed additives will reduce production costs and solve the problems of import substitution. The article examines feed additives produced in the Republic of Uzbekistan, i.e. characteristics and compliance with the requirements and standards of the probiotic preparation “Baktovit”, the content of chemical compounds in Azkamar bentonite and the characteristics of this deposit, physical and chemical indicators and amino acid composition of meat-bone meal, and the vitamin and mineral composition of the Novamix premix.

Key words: livestock, feed additive, probiotic, bentonite, meat-bone meal, premix, chemical composition.

ВВЕДЕНИЕ. Пустынно-пастбищное животноводство является одной из основных отраслей сельского хозяйства в условиях Узбекистана. Природно-пастбищные условия данной территории являются основным источником формирования кормовой базы отрасли. Однако, в настоящее время урожайность естественных пастбищных угодий имеют низкую урожайность и во многом зависит от атмосферных осадков. В результате таких антропогенных факторов, связанных с глобальной проблемой потепления климата, приводит к резкому уменьшению атмосферных осадков; в результате нерационального использования и без контрольного выпаса пастбищных животных расширяется деградация пастбищ. В связи с этим, одним из основных задач, ведения эффективного овцеводства, является инновационные решения организации полноценного кормления овец с использованием кормовых добавок, позволяющие повысить энергетическую, витаминную и минеральную питательность рационов.

Учитывая выше изложенное, в кормлении животных можно использовать следующие источники кормовых средств в качестве кормовых добавок: пробиотики, т.е. биологические препараты микробного биосинтеза симбиотического характера; бентонитовые глины в виде источника минеральных веществ, корма животного происхождения в виде мясокостной муки для повышения протеиновой питательности рационов племенных производителей, премиксы для повышения витаминно-минеральной питательности для разных половозрастных групп животных и другие.

Научно-технический прогресс в фундаментальных науках, исследований в сфере биотехнологии по производству экологически чистой животноводческой продукции получило новое направление в изучении роли пробиотиков в качестве кормового назначения. В животноводстве пробиотики находят широкое применение в качестве микродобавок, биостимуляторов роста или биологических препаратов микробного биосинтеза. В условиях Узбекистана институтом микробиологии Академии Наук Республики Узбекистан разработана биологически активная добавка «Бактовит», содержащая бактерии родов: *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Propionibacterium* *спорообразующие бактерии* - *Bacillus subtilis* являющиеся пробиотиками. Данная кормовая подкормка была использована в кормлении кроликов и цыплят бройлеров. Анализ исследований показал положительное влияние пробиотика на морфологический и иммунобиологический состав крови, активации защитных систем и повышения иммунных



свойств животных, показателями роста, увеличивается усвояемость питательных веществ корма, что привело к экономии корма на 20% [1, 6, 7, 13].

Одним из не традиционных кормовых добавок являются бентонитовые глины, состоящие в основном из минералов монтмориллонита, обладающие способностью адсорбировать яды, бактерии и токсины, обволакивать воспалительные слизистые оболочки пищеварительного тракта, в тоже время являются источником макро- и микроэлементов. Учитывая большие запасы данного сырья, низкую себестоимость, практичность в применении, научно-обоснованные рекомендации по применению в кормлении животных, использование бентонита в качестве минеральной подкормки не утрачивает свою актуальность [9,12].

На современном этапе развития животноводства диверсификация отрасли за счет производства дополнительных кормов и кормовых средств является важной задачей. Одной из возможностей укрепления кормовой базы является производство кормов животного происхождения, в том числе и мясокостной муки, что дает возможность обеспечивать рационы полноценным белком, незаменимыми аминокислотами, жирами, минеральными веществами, витаминами и др. Кроме этого, обеспечивает утилизацию отходов убоя животных и остатков пищевых продуктов, что имеет экологическое и экономическое значение [8].

Стабильное производство животноводческой продукции требует организации полноценного кормления животных во все сезоны года. Необходимо отметить, что состав кормов по сезонам года резко отличаются по своему составу, особенно по витаминному составу растений. Кроме этого, заготовка грубостебельчатых кормов не дает возможности обеспечения минеральной питательности из-за региональных и климатических особенностей. В связи с этим, использование премиксов для повышения витаминно-минеральной питательности кормов играет важную роль в стимуляции обменных процессов в организме животных и повышении их продуктивности [10, 11].

Учитывая вышеуказанное, в наших исследованиях стояла задача изучение характеристики, химического состава и других особенностей кормовых добавок, производимых в условиях Узбекистана, что может послужить составлению полноценных рационов.

МЕТОДИКА И МАТЕРИАЛЫ. Пробиотик «Бактовит» разработан в качестве кормовой добавки для повышения переваримости кормов у сельскохозяйственных животных Институтом Микробиологии Академии наук Республики Узбекистан в лаборатории микробиологии и биотехнологии пробиотиков. На данную разработку получено свидетельство Государственным научным центром по контролю ветеринарных лекарственных средств, качества кормовых добавок и их оборота при Государственном комитете ветеринарии и развития животноводства №000609 от 26.01.2021 г. (реестр №0609-21), а также защищён патентом Агентства интеллектуальной собственности Республики Узбекистан (№FAP01679).

Химический состав бентонита был определён в центральной лаборатории государственного предприятия «Самарканд геология» в соответствии ГОСТ – 2642, 3-97; 5-97; 7-97, ГОСТ-3594, в том числе SiO₂ - прямым дифференциальным методом, фотометрическим по окраске восстановленной кремнемолибденовой геторополикислоты; Al₂O₃ – фотометрическим методом по реакции с алюминоном; Fe₂O₃ - дифференциальным и прямым фотометрическим методом по реакции С 2-2' сульфосалициловой кислоты; СаО и MgO - объёмно комплексометрическим методом; TiO₂ – по реакции с диантимирилметаком; MnO - атомно-адсорбционным методом по реакции с



формальдоксимом; P_2O_5 - методом фотометрии по окраске восстановленной фосфорномолибденовой гетерополикислоты; K_2O и Na_2O методом количественного определения по интенсивности излучения элементов в пламени светильного газа; SO_3 - методом растворения сульфатных соединений в виде сульфата бария и взвешивании прокаленного осадка до постоянного веса и дальнейшего перечисления на серу сульфидную; CO_2 - тетраметрическим методом; гигроскопическая вода определена, гравиметрическим методом при температуры 105^0 C; потери при прокаливании определены при прокаливании навески при температуры $950-1000^0$ C; FeO – объёмно бихроматным в присутствии дифенилламисульфоновой кислоты в качестве индикатора.

В исследовании была поставлена задача изучение характеристики, химического и аминокислотного состава мясокостной муки производимой в г. Каттакуртан на частном предприятии «Quruq uem», как источника корма животного происхождения, а также проблемы его производства. Исследования мясокостной муки, по органолептической оценке, физико-химических показателей и анализу ветеринарного надзора проводилось согласно ГОСТ-17536-82. Химический состав образца изучался методом зоотехнического анализа: содержание влажности высушиванием образцов в сушильном шкафу при температуре $100-105^0$ C до постоянной массы, сырого протеина определением общего количества азота методом Къельдаля; сырого жира методом экстракции в аппарате Сокслета; сырой золы сжиганием навески в муфельной печи при температуре $450-500^0$ C до постоянного веса; содержание безазотистых экстрактивных веществ расчетным методом [2, 3, 8].

Аминокислотный мясокостной муки определялся на анализаторе ВЭЖХ ФТК-производных аминокислот. Синтез ФТК (фенилтиокарбомаил) производных аминокислот проводили по методу [3, 1-17 с.]. Идентификацию ФТК-аминокислот проводят на хроматографе Agilent Technologies 1200 на колонке 75×4.6 mm Discovery HS C18. Раствор А: $0,14M$ CH_3COONa + $0,05\%$ ТЭА рН 6,4, В: CH_3CN . Скорость потока $1,2$ мл/мин, поглощение 269 нм. Градиент % в/мин: $1-6\%/0-2.5$ мин; $6-30\%/2.51-40$ мин; $30-60\%/40,1-45$ мин; $60-60\%/45,1-50$ мин; $60-0\%/50,1-55$ мин [13].

В исследовании по изучению характеристики премикса, был выбран продукт под названием «NOVAMIX», производимый в г. Наманган ООО «VET SERVIS MADINABONU», витаминно-минеральный состав был определён на основе первичной документации данной организации.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ. Разработанная пробиотическая кормовая добавка «Бактовит» предназначена для использования в кормлении сельскохозяйственных животных, птиц и рыб, сохранения их поголовья, для повышения их плодовитости, ацидогенной и бифидогенной активности желудочно-кишечного тракта, регулирования белково-углеводного обмена на различных стадиях кормления животных.

По органолептическим, физико-химическим и показателям безопасности препарат соответствует требованиям и нормам, указанным в таблице 1.



Таблица 1

**Характеристика, соответствие требованиям и нормам
пробиотического препарата «Бактовит»**

Наименование показателя	Характеристики и норма	Методы контроля
Внешний вид	Сыпучий порошок	Визуально
Цвет	Кремовый, светло-коричневый	Визуально
Вкус и запах	Чистый кисломолочный, без посторонних вкусов и запахов	Органолептический
Индекс растворимости, min, не более	10	ГОСТ 30305.4
Влажность, %, не более	5,0	ГОСТ 24061
Концентрация водородных ионов, pH, в пределах	Не нормируется	ГОСТ 26188
Количество полезных жизнеспособных клеток в биомассе, КОЕ/ml, не менее	$10^9 - 10^{10}$	ГОСТ 10444.11, ГОСТ 30705
Микроскопия мазков: Грамположительные неподвижные палочки, встречающиеся поодиночке или в цепочках, размер, в пределах: - диплококки - стрептококки	0,5-0,8x2-2,9 mkm, 0,3-0,4x4-6 mkm	ГОСТ 9225
Бактерии групп кишечных палочек (колиформные), КОЕ/g, не более	2,0	ГОСТ 30518
Стафилакокки (Staphylococcus aureus), КОЕ/g, не более	2,0	ГОСТ 10444.2, ГОСТ 30347
Патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы, КОЕ/g, не более	10,0	ГОСТ 10444.5, ГОСТ 10444.15, ГОСТ 30519
Количество дрожжей, КОЕ/g, не более	10,0	ГОСТ 10444.12
Количество плесеней, КОЕ/g, не более	10,0	ГОСТ 10444.12

Данная кормовая добавка содержит чистые культуры микроорганизмов из следующих видов и штаммов:

- *L. plantarum* Ab-1, k 3, Eb-2, ET-2, П18.6, П45.3, Ab18.1



- *L.casei* K7/3, K7, K7/4, CO1, n6/2,
- *L.rhamnosus* j.s.2,
- *Propionibacterium* sp.,
- *Bifidobacterium* sp.
- *Bacillus subtilis*.

Сырье, используемое для производства кормовой добавки, имеет сертификаты соответствия и качественные удостоверения, разрешённые для ветеринарных целей органами государственной ветеринарной службы Республики Узбекистан. Срок годности препарата составляет 12 месяцев со дня изготовления. Готовый препарат необходимо хранить в прохладном, сухом, защищённом от света помещении при температуре от +5°C до +25°C, относительной влажности воздуха не более 75%.

Научные исследования в области животноводства по использованию минеральных комовых добавок получили положительные результаты по применению нетрадиционных естественных минеральных ископаемых в том числе бентонитов, цеолитов и других ископаемых. Согласно многочисленным исследованиям, бентониты нашли широкое применение в качестве минеральной кормовой добавки с целью повышения продуктивности животных и лечебно-профилактических заболеваний печени телят, токсической дистрофии овец, профилактики микроэлементозов животных, восстановления кислотно-щелочного баланса преджелудков животных и других расстройств желудочно-кишечного тракта, используются при производстве комбикормов, кормосмесей, премиксов, антигельминтных гранул и других подкормок для сельскохозяйственных животных и птиц. При этом в научной литературе отмечается повышение доз бентонита даже в 5 раз не вызывают побочных явлений.

В условиях Узбекистана бентонит Азкамарского происхождения получил рекомендацию со стороны ученых для использования в качестве минеральной подкормки. Данное месторождение находится в 54 км к юго-западу от г. Навои и в 12 км к юго-востоку г. Кызыл-Тепа. Производственные исследования показали пригодность и высокую эффективность этой глины в качестве кормовой добавки.

Азкамарское месторождение бентонитовой глины находится на Государственном балансе полезных ископаемых Республики Узбекистан. Остаток запасов составляет около 4,8 млн тонн на 01.01.1999 года. В 1989-1997 гг. были проведены широкие научные и производственные исследования и были получены положительные результаты для снижения заболеваемости и повышения продуктивности коров и телят, предупреждения отравления токсичными элементами и профилактики госсиполового токсикоза при откорме бычков на хлопчатниковых кормах, улучшения воспроизводительной функции коз и других. Эти научные обоснования послужили разработке технических условий на измельчённую бентонитовую глину Азкамарского месторождения в качестве минеральной кормовой добавки для сельскохозяйственных животных [4,5].

В связи с этим, в наших исследованиях изучение химического состава бентонита Азкамарского месторождения являлось важным исследованием для определения физико-химических свойств и определения норм подкормки для животных.

Химический состав бентонита Азкамарского месторождения приводится в таблице 2.



Таблица 2

Содержание химических соединений в Азкамарском бентоните

№	Название химического соединения	Химическая формула	%
1	Оксид кремния	SiO ₂	61,87
2	Оксид алюминия	Al ₂ O ₃	14,80
3	Оксид железа	Fe ₂ O ₃	4,55
4	Оксида кальция	CaO	0,56
5	Оксид магния	MgO	2,08
6	Оксид титана	Ti ₂ O	0,87
7	Оксид марганца	MnO	0,02
8	Оксид фосфора	P ₂ O ₅	0,08
9	Оксид калия	K ₂ O	2,33
10	Оксид натрия	Na ₂ O	3,00
11	Оксид серы	SO ₂	0,37
12	Оксид серы	SO ₃	0,32
14	Потери при прокаливании	п.п.п	9,37
15	Оксид железа	FeO (зак)	0,28
16	Влажность гигроскопическая	H ₂ O	2,36
	Σ		100,5

Результаты исследований по изучению химического состава бентонита Азкамарского месторождения показали, что содержание химических соединений соответствует требованиям по содержанию предельно допустимой концентрации вредных веществ, а также соответствует токсическим, санитарно-гигиеническим и другим требованиям норм кормления сельскохозяйственных животных и птиц. В связи с этим, данный вид бентонита можно использовать как минеральную подкормку в животноводстве, так и в производстве премиксов и других лечебно-профилактических добавок в качестве наполнителя.

Как отмечалось, в исследовании стояла задача изучения кормовых достоинств мясокостной муки, производимый в г. Каттакурган на частном предприятии «Quruq uet», как источника корма животного происхождения. Основным сырьем для производства мясокостной муки на данном предприятии являются ветеринарные конфискаты не пригодные в употребление в пищевых целях и малоценные части туши животных после убоя, прошедшие ветеринарно-санитарную экспертизу на безопасность инфекционных заболеваний. Источником сырья служат отходы из мясных лавок, предприятий общественного питания, частные убои населения КРС и МРС, реализуемые на частной договорной основе.

Для производства используется оборудование старых образцов, в том числе паровой котел Е-1ДГ для обработки отходов животного происхождения, работающий на газо-мазутном топливе 1987 г. выпуска. Объем котла составляет 4,6 м³ при производительности 70%. В технологическом процессе так же используется оборудование



кустарного производства. Основной процесс производства включает следующие этапы: измельчение, варка и термическая стерилизация, охлаждение, сушка, гранулирование и упаковка.

На начальном этапе производства сырье подвергается измельчению на дробильном аппарате, затем погружается в котел для варки и термической обработки. Продолжительность обработки сырья в котле составляет в среднем 4-4,5 часов при температуре +123-170 °С, работающий по принципу автоклава при давлении 2-4 Па (в зависимости от температуры).

Влажная шквара в котле охлаждается до +40-50 °С и извлекается из котла для сушки. Для снижения и торможения гидролиза и окислительных процессов в жире продукт обрабатывают антиокислителем сантохином, в количестве 50 г в сухой или 150 мл в жидкой форме на 1 т сырья. Процесс заканчивается гранулированием с использованием пресс-гранулятора собственного производства и упаковкой в полиэтиленовые мешки.

Срок хранения данного продукта зависит от условий хранения, при температуре +5°С составляет 6 месяцев, при 10°С 3-5 месяцев. При краткосрочном использовании температура воздуха в помещении не должна превышать +25°С, при этом, упаковки с мясокостной мукой необходимо хранить в сухом, проветриваемом помещении в изоляции от солнечных лучей и влажности.

В таблице 3 приведены данные по физико-химическим показателям мясокостной муки.

Таблица 3

Физико-химические показатели мясокостной муки

Внешний вид	Гранулы диаметром 4-5 мм, крошимость, 1,0 %
Цвет	Темно-коричневый, темно бурый
Запах	Специфический, не гнилостный, не плесневелый
Влажность, %	8,95
Сырой протеин, %	35,27
Сырой жир, %	22,74
БЭВ, %	1,34
Сыра зола, %	40,65
Минеральных примесей не растворимые в соляной кислоте, %, не более	1,0
Массовая доля антиокислителей, % не более	0,02
Металломагнитных примесей, мг/кг	нет
Токсичность	нет
Наличие патогенных микробов	нет



Исследования по органолептической оценки, физико-химических показателей и анализу ветеринарного надзора показали, что по основным показателям мясокостная мука соответствует III-сорту межгосударственного стандарта распространённый на кормовую муку животного происхождения, предназначенная для применения производства комбикормов и при кормлении скота и птиц (ГОСТ-17536-82). Однако, содержание сырой золы немного превышает нормы стандарта, это связано с тем, что инфраструктура местного рынка не позволяет производить каждую партию корма с точной пропорцией соотношение ингредиентов (мясо 70%, кости – 30%), так как отходы являются скоропортящимися возникает необходимость их переработки в короткие сроки.

Как отмечалось выше, преимущество кормов животного происхождения над растительными кормами является обогащение рационов незаменимыми аминокислотами. В связи с этим, в нашем исследовании стояла задача изучение аминокислотного состава данного продукта (рис. 1).

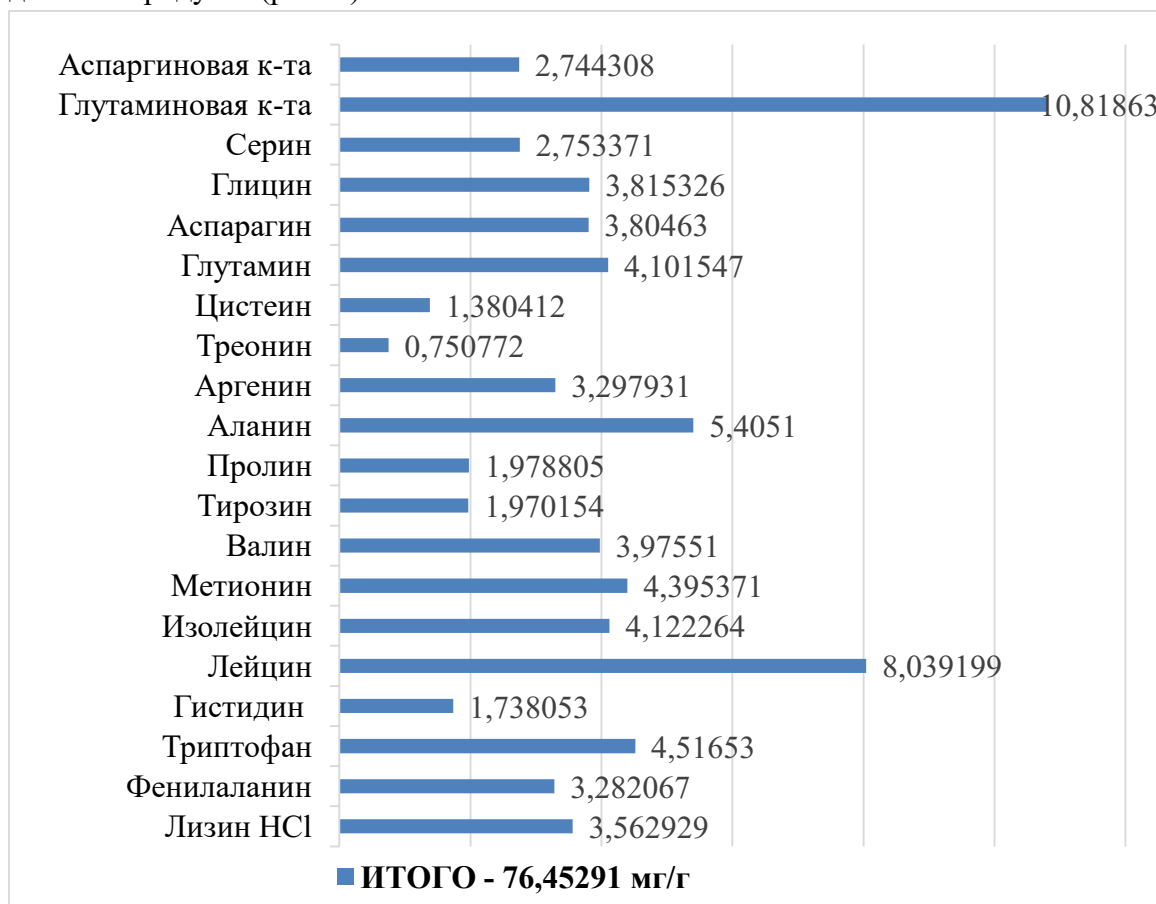


Рис. 1. Аминокислотный состав мясокостной муки, мг/г

Анализируя данные по аминокислотному составу мясокостной муки, можно заключить, их содержание немного ниже справочных данных [2, 451 с.]. Это можно объяснить тем, что в данном технологическом процессе нет возможности соблюдения всех технических норм производства. Однако, эти данные дают возможность повышения рационов по аминокислотному составу, в том числе и критических с использованием данного корма, а также для расчетов по содержания в рационах и комбикормов.



Таблица №4

Витаминно-минеральный состав премикса NOVAMIX

Показатели	ед. из	Количество
Витамина А (<i>ретинол</i>)	МЕ	800000
Витамин D ₃ (<i>кальциферол</i>)	МЕ	220000
Витамин Е (<i>токоферол</i>)	мг	1000
Витамин С (<i>аскорбиновая кислота</i>)	мг	1000
Витамин В ₁ (<i>тиамин</i>)	мг	80
Витамин В ₂ (<i>рибофлавин</i>)	мг	480
Витамин В ₃ (<i>пантотеновая кислота</i>)	мг	1100
Витамин В ₅ (<i>РР, никотиновая кислота</i>)	мг	6400
Витамин В ₆ (<i>пиридоксин</i>)	мг	200
Витамин В ₁₂ (<i>цианкобаламин</i>)	мг	0,6
Витамин К ₃ (<i>менадион</i>)	мг	120
Селен (<i>Se</i>)	мг	8
Железо (<i>Fe</i>)	мг	1600
Холин (<i>C₅H₁₄NO</i>)	мг	8000
Фосфор (<i>P</i>)	мг	300000
Магний (<i>Mg</i>)	мг	4000
Кальций (<i>Ca</i>)	мг	350000
Медь (<i>Cu</i>)	мг	600
Цинк (<i>Zn</i>)	мг	3200
Кобальт (<i>Co</i>)	мг	20
Йод (<i>I</i>)	мг	80
Бентонитовый порошок (наполнитель)	до 1 кг	

В исследовании по изучению характеристики премикса отечественного производства были получены следующие результаты. Премикс NOVAMIX является кормовой витаминно-минеральной добавкой для крупного и мелкого рогатого скота. Премикс представляет собой порошкообразную субстанцию, состоящая из биологически активных веществ и наполнителя. Подкормка предназначена на повышения витаминной и минеральной питательности концентрированных кормов для обеспечения максимального роста и развития скота. Согласно рекомендациям производителя, только систематическое использование данной подкормки позволяет получения желаемого эффекта. Кроме этого, данный препарат рекомендуется использовать при: дефиците минералов, витаминов и других биологически активных веществ в рационе животных; для естественной биологической стимуляции роста и развития молодняка; снижения производственного стресса животных; профилактики внутренних незаразных и других алиментарных заболеваний, а также улучшения качества мяса, молока и другой продукции.

Витаминно-минеральный состав данного премикса приводится следующей таблице 4.

Данный премикс используется только для обогащения концентрированных кормов, рекомендуемая доза включения 1 кг премикса на 100-200 кг корма, с соблюдением равномерного и тщательного перемешивания по всему объему корма. При хранении обогащенного корма температура окружающей среды не должна превышать +20 С⁰, в



помещении от прямого попадания солнечных лучей. При использовании продукта по истечению срока хранения вредного воздействия на здоровье животных не отмечается.

ВЫВОДЫ. Результаты по изучению характеристики кормовых добавок являются важными данными в организации полноценного кормления сельскохозяйственных животных.

Использование данных видов кормовых добавок в комплексе является инновационным решением в организации полноценного кормления животных, позволяющие повысить энергетическую, витаминную и минеральную питательность рационов. Основным преимуществом использования комплексных ингредиентов является «эффект дополнения друг друга питательными веществами», основанное на биологических закономерностях роста, развития и общего метаболизма организма животных. Эффект дополнения друг друга питательными веществами объясняется тем, что на повышение переваримости, усвояемости или улучшения процессов обмена веществ влияют наличие в рационах по природе разных веществ, т.е. синергизм которые представляют энергетические, минеральные или биологически активные вещества, продукты микробного синтеза и животного происхождения.

Делая заключение, можно сделать вывод, что использование в кормлении животных вышеуказанных кормовых добавок, производимых в условиях Республики Узбекистан, не являются энергозатратными и трудоёмкими средствами и отвечают требованиям энергосберегающих технологий. Комплексное применение их в кормлении животных будет являться инновационным решением в интенсификации пустынно-пастбищного животноводства.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Вертипрахов В.Г., Егоров И.А., Ленкова Т.Н., Манукян В.А., Егорова Т.А., Грозина А.А. использование фитиобиотика и пробиотика в комбикормах для мясных кур селекции СГЦ «Смена». [Ветеринария и кормление](#). 2020. № 6. С. 7-12.
2. ГОСТ-17536-82 – Межгосударственный стандарт. Мука кормовая животного происхождения. Технические условия. Feeding flour of animal origin. Specifications.
3. ГОСТ-17536-82 – Межгосударственный стандарт. Мука кормовая животного происхождения. Технические условия. Feeding flour of animal origin. Specifications.
4. Назаров Ш.Н., Рудяк Т.Н., Нахалбаев А., Избасаров У.К., Мамадалиев Ф. Рекомендации по применению минеральной подкормки с целью повышения продуктивности и улучшения воспроизводительной функции коз. Самарканд, 1990, с 7-15.
5. Назаров Ш.Н., Рудяк Т.Н., Нахалбаев А., Избасаров У.К., Мамадалиев Ф. / Рекомендации по применению минеральной подкормки с целью повышения продуктивности и улучшения воспроизводительной функции коз. Самарканд, 1990, с 7-15.
6. Ноздрин. Г.А., Громова А.В., Иванова А.Б. Ж. Морфологические и биохимические показатели у кроликов при применении пробиотического препарата Велес 6.59. Достижение науки и техники АПК. №10, 2012, с 53-55.
7. Кутлиева Г.Дж., Элова Н.А., Юсубахмедов А.А. Эффективность пробиотической кормовой добавки «Бактовит» при выращивании цыплят-бройлеров. Тенденция развития ветеринарной паразитологии на пространстве СНГ и других стран в начале XXI века. 28-30 апреля. Самарканд 2021, 346-349 с.
8. Лукашик Н.А., Тащилин В.А. Зоотехнический анализ кормов. Колос. Москва 1965, 22-51 с.
9. Яхяев, Б. С. Комплексное использование кормовых добавок в кормлении овец / Б. С. Яхяев // Охрана окружающей среды - основа безопасности страны : Сборник статей по



материалам Международной научной экологической конференции, посвященной 100-летию КубГАУ, Краснодар, 29–31 марта 2022 года / Ответственный за выпуск А. Г. Кощев. – ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина»: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2022. – С. 216-217.

10. Яхьяев Б.С. Эффективность использования бентонита при производстве баранины и каракульчи. Атореф. на соиск. кан.с.х. наук. Ташкент 2005, - 24 с.

11. Яхьяев, Б. С. Оборудование для культивации микроводоросли в условиях каракулеводческих фермах / Б. С. Яхьяев // Молодой специалист. – 2023. – № 7(16). – С. 3-8.

12. Яхьяев, Б. С. Эффективность использования кормовых добавок при откорме каракульских баранчиков / Б. С. Яхьяев // Аграрная наука на современном этапе: состояние, проблемы, перспективы : материалы V научно-практической конференции с международным участием, Вологда ; Молочное, 21–25 февраля 2022 года. – Вологда: Вологодский научный центр Российской академии наук, 2022. – С. 219-223.

13. Kutlitva Guzal, Azimova Nodira, Turaeva Bakharakhon, Elova Nilufar, karimov Khusniddin. Study of the effect of combined yeast on corn silo fermentation. The American Journal of Agriculture and Biomedical Engineering. [Volume-II Issue] Pages=XXIV-XXX} 2020.

14. Steven A.C. Amino Acid analysis Utilizing Phenyl isothiocyanate Derivatives/ D.J. Strydom// I Anal., Biochem.- 1988.-174.-1-16 p.



METAPHOR ANALYSIS AND ITS FEATURES IN TEXT LINGUISTICS

Xolbayev Farrux Uskanovich

assistant, Samarkand state institute of foreign languages

Mahmudova Komila Sobirjanovna

assistant, Samarkand state institute of foreign languages

Abstract: Metaphors, when viewed as integrated systems in human thought, behavior, and communication, thus provide a valuable route for academics seeking to understand why individuals act and talk in certain ways. Metaphor analysis has now gained popularity as a means of comprehending a wide range of social phenomena, such as the ways in which individuals perceive organizational change, education, health problems, interpersonal relationships, crisis situations, and more. This article deals with analytical features of metaphor and its role text linguistics.

Key words: translation, parallel texts, analysis, intertextual, hypothesis, literary metaphor.

АНАЛИЗ МЕТАФОРЫ И ЕГО ОСОБЕННОСТИ В ЛИНГВИСТИКЕ ТЕКСТА

Холбаев Фаррух Усканович

ассистент, Самаркандский государственный институт иностранных языков

Махмудова Комила Собирджановна

ассистент, Самаркандский государственный институт иностранных языков

Аннотация: Таким образом, метафоры, рассматриваемые как интегрированные системы в человеческом мышлении, поведении и коммуникации, обеспечивают ценный путь для ученых, стремящихся понять, почему люди действуют и говорят определенным образом. Метафорический анализ в настоящее время приобрел популярность как средство понимания широкого спектра социальных явлений, таких как то, как люди воспринимают организационные изменения, образование, проблемы со здоровьем, межличностные отношения, кризисные ситуации и многое другое. Данная статья посвящена аналитическим особенностям метафоры и ее роли в лингвистике текста.

Ключевые слова: перевод, параллельные тексты, анализ, интертекстуальность, гипотеза, литературная метафора.

INTRODUCTION. People often utilize language in different ways. Authors and translators are experts in using language to express meaning. In fact, the original and translated words should, in theory, signify the same thing. Considering how professionally written both writings are, any discrepancies in how metaphor is conceptualized across the two parallel texts must have linguistic or cultural roots. Additionally, other translation-related changes frequently take place during the process, including concretization and generalization as well as domestication and foreignization. The source and target texts become even more estranged as a result. Above all, Goatly [4. 148p], stated that metaphors in ST and TT must serve the same



purposes, which are to bridge linguistic boundaries, convey attitude and ideology, and provide meaning and memorability. In addition to their aesthetic value, metaphors serve as a potent unifying tool for the literary work, tying themes and ideas together both inside and across textual boundaries.

As a result, studies of metaphor and translation have connections to literature, and more academics are stepping into this field to examine literature in all of its forms. The study of literature at the university level always involves working with original texts, frequently with chosen passages from fiction works, to which a close reading analysis is applied. This approach is more in line with the empirical study of literature, which is based on the theories of cognitive stylistics [6,7,8,9], embodiment, prototypicality, and naturalness, than it is with literary historiography [9.43p].

METHODS. Studying metaphor as it appears in various linguistic and cultural contexts is made possible by parallel texts. Though the languages change, the substance is always the same. Each language's usual metaphors have developed differently as a result of individuals coining similar or distinct terms in an effort to understand and make sense of their unique environment. Analyzing the various metaphors employed in the two languages to express the same idea and studying metaphor universality and variance in culture within a comparable linguistic context are made possible by parallel texts. Target-source comparison is the typical method used in descriptive translation studies to reconstruct the translational issues.

The most renowned translators in the nation, who possess a considerable flair and knowledge of language and literature, have translated the chosen texts that are part of the acknowledged literary canon. However, they are completely ignorant of CMT, as it was frequently not even formulated at the time of their translations. However, their natural intuition combined with their vast linguistic and literary expertise enable them to handle even the most complex metaphorical nuances. The texts are the kinds that are regularly examined using close reading techniques in university-level literary classes. It required closely analyzing the text and identifying literary techniques like metaphors, which alludes to many ideas, aspects, or macro metaphors that are prevalent throughout the work as a whole.

The study's typology of metaphors based on their application (transparency, conventionalization, novelty)

We have paid special attention to three categories of metaphor for the purposes of this study:

- Lexicalized metaphoric language phrases that are not transparent, or sleeping metaphors, are those that have the potential to co-activate in specific textual contexts.

- Textual phrases that are based on experience and offer structural frameworks for the text's interpretation are known as linguistically articulated conceptual metaphors (entrenched-conventional and activated in the text).

- Novel creative metaphors: these have an induced metaphorical meaning that is only applicable in a certain scenario.

RESULTS AND DISCUSSION. The first hypothesis holds that the target texts will be longer than the source texts due to explication, paraphrasing, or redundancy and that the normalization and simplification Olohan and Toury's law of growing standardization will result in a greater type/token ratio in the former. Second, we assumed that explication, paraphrasing, and metaphor loss would occur often. Thirdly, according to literary analysis conventions, inventive metaphors would be prevalent and easily comprehensible in the target texts. Ultimately, we thought that the target texts would not be appropriate for deep reading and study and would lack the depth and diversity of metaphors found in the source texts. (Original perspective) [5. 67p].



Even while translation involves significant metaphoric dynamics and alteration, the final numbers per category ultimately tend to be identical. Because of their similar cultural backgrounds and the effects of globalization, many metaphors in translation have the same mapping requirements in English and Bulgarian. This is consistent with previous research, including Burmakova & Marugina's study on metaphor translation in literary discourse, Chervenkova's analysis, which is similar to ours but limited to a single text, and Park's analysis of metaphor translation in the short story genre [1. 527 – 533p]

Furthermore, because English is a language of seafarers and has more sea-related vocabulary than Bulgarian, translations of one of the works (*Heart of Darkness*) often employ standard terminology that is replaced by common words and phrases.

In literary discourse, the author's message is conveyed through translation despite metaphors being lost owing to linguistic, cultural, or translator-related differences or preferences. This is primarily because of the metaphor network that permeates the text and the translator's ability to make up for "zero solutions," or the loss of a metaphor, by inserting a new metaphor where the original one does not.

Based on Lemke's semantically-based theory of intertextuality, Swain finds similar outcomes in her investigation of the intertextual perspectives of translating literary works into metaphors.

Literary translators with years of expertise and reputation who translate highbrow works are not subject to Toury's rule of rising standardization. The research presented here shows that adjustments toward generality are less common than shifts toward concretization.

Because lexicalized metaphors are more ingrained in language and culturally distinctive than the other two categories, they undergo more changes than the former two. The most innovative metaphors undergo the least amount of changes.

The hardest metaphors to interpret were those that were grammatical, foregrounded, and culturally specific.

CONCLUSION. There are more lexicalized, sleeping metaphors in literary works than there are unique metaphors. However, it turned out that our prediction—that a creative metaphor would work well in the TT—was accurate. Ultimately, it turned out that our presumption that the TT would be far worse than the ST and unfit for deep reading and analysis due to metaphor loss was unfounded.

REFERENCES:

1. Burmakova, E., & Marugina, N. (2014). Cognitive Approach to Metaphor Translation in Literary Discourse. The XXV annual international academic conference, Language and Culture, 20-22 October 2014, Procedia - Social and Behavioral Sciences 154, 527 – 533.
2. Dagut, M. (1976). Can "metaphor be translated? Babel 22 (1): 21-33.
3. Fernandez, E. S. et al., (2005). Translations we live by: the impact of metaphor translations in target systems. Servicio de Publicaciones e Intercambio Editorial de la UVA, edited by Fuertes Olivera,
4. Goatly, A. (1997). The language of metaphors. London: Routledge.
5. Olohan, M. (2002). Comparable Corpora in Translation Research: Overview of Recent Analyses Using the Translational English Corpus. In Yuste, Elia (ed.) Proceedings of the First International Workshop in Language Resources for Translation Work and Research. Paris, ELRA (European Association for Language Resources).
6. Semino, E., & Steen, G. (2008). Metaphor in literature. In R. W. Gibbs, Jr. (Ed.), The Cambridge handbook of metaphor and thought. Cambridge University Press. 232-246. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511816802.015>



-
7. Snell-Hornby, M. (1988). *Translation Studies: An Integrated Approach*. Amsterdam, John Benjamins Publishing Company.
 8. Steen, G, Dorst, L., Herrmann, J. B., Pasma, T. (2010). *A method for linguistic metaphor identification: From MIP to MIPVU*. John Benjamins Publishing.
 9. Stockwell, P. (2002). *Cognitive Poetics. An Introduction*. London and New York: Routledge, 2002.
 10. Stockwell, P. (2007). *Cognitive Poetics and Literary Theory*. *Journal of Literary Theory*, 1/1, 135–152.
 11. Swain, E. (2014). *Translating metaphor in literary texts: An intertextual approach*. In *Tradurre Figure. Translating Figurative Language*, eds. D. Miller, E. Monti. *Quaderni del CeSLiC Atti di Convegni CeSLiC -3, Selected Papers*.
 12. Toury, G. (1995). *Descriptive Translation Studies and Beyond*. Amsterdam & Philadelphia, John Benjamins Publishing Company.
 13. Tymoczko, M. (2007). *Enlarging Translation, Empowering Translators*. Manchester, St. Jerome, 68–77.



**DI(PARA-AMINOFENIL-1,3,4-OXSADIAZOLTION-2)GOSSIPOLNING SARATONGA
NISBATAN BIOLOGIK FAOLLIGINI NAZARIY BAHOLASH**

Xurshidbek Eshqulov

magistrant, O‘zbekiston Milliy universiteti

Dilshod Mansurov

magistrant, O‘zbekiston Milliy universiteti

Dilnoza Ismailova

katta ilmiy xodim, O‘zbekiston Respublikasi Fanlar akademiyasi
O‘simlik moddalari kimyosi instituti

Hamza Toshov

katta o‘qituvchi, PhD O‘zbekiston Milliy universiteti

Jalilov Mirjalol

magistrant, Brunel universiteti (Buyuk Britaniya)

Annotatsiya: Maqolada di(para-aminofenil-1,3,4-oksadiazoltion-2)gossipolning saraton kasalligiga nisbatan biologik faolligini AutoDosk Tools dasuri yordamida o'rganish natijalari keltirilgan. Bu usul orqali birikmalarning biologik faolligi nazariy baholangan.

Kalit so‘zlar: para-aminofenil-1,3,4-oksadiazoltion-2, Shiff asosi, Gossipol, Molekulyar doking, saraton, oqsil, ligand, bog'lanish energiyasi.

**ТЕОРИТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ
ДИ (ПАРА-АМИНОФЕНИЛ-1,3,4-ОКСИДИАЗОЛТИОН-2)
ГОССИПОЛА ПРОТИВ РАКА**

Хуршидбек Эшкуллов

магистрант, Национальный университет Узбекистана

Дилшод Мансуров

магистрант, Национальный университет Узбекистана

Дилноза Исмаилова

старший научный сотрудник, Институт химии растительных веществ,
Академии наук Республики Узбекистан

Хамза Тошов

старший преподаватель (Phd),
Национальный университет Узбекистана

Джалилов Миржалол

Магистрант, Брунельский университет (Великобритания)



Аннотация: В статье представлены результаты изучения противораковой активности ди (пара-аминофенил-1,3,4-оксадиазолтион-2) госсипола с помощью программы AutoDock Tools. С помощью этого метода была теоретически оценена биологическая активность соединений.

Ключевые слова: пара-аминофенил-134-оксазолтион-2, основа Шиффа, Госсипол, Молекулярный докинг, рак, лиганд, энергия связи.

THE THEORETICAL ASSESSMENT OF THE BIOLOGICAL ACTIVITY OF DI (PARA-AMINOPHENYL-1,3,4-OXSADIAZOTIEN-2) GOXYPOL AGAINST CANCER

Xurshidbek Eshkulov

master student, National University of Uzbekistan

Dilshod Mansurov

master student, National University of Uzbekistan

Dilnoza Ismailova

Senior researcher, Institute of Chemistry of Plant Substances of the Academy of Science of the Republic of Uzbekistan

Hamza Toshov

Senior lecturer (Phd), National University of Uzbekistan

Jalilov Mirjalol

master student, Brunel University (Great Britain)

Abstract: Signaling, centering and blocking devices are primarily responsible for meeting the requirements for the safety and reliability of train movement. Despite the fact that electromagnetic relays, widely used today in railway automation and telemechanics systems, have first-class reliability, over time there is a requirement that they give way to modern multifunctional and highly reliable microelectronic devices. This article examines the economic efficiency of introducing microelectronic encoders which replace mechanical contact code transmitters.

Key words: integrated microelectronic code transmitter, material resources, technological repair, warranty period, energy efficient.

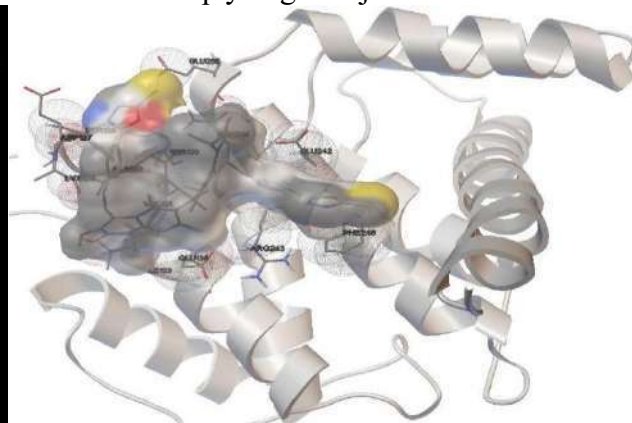
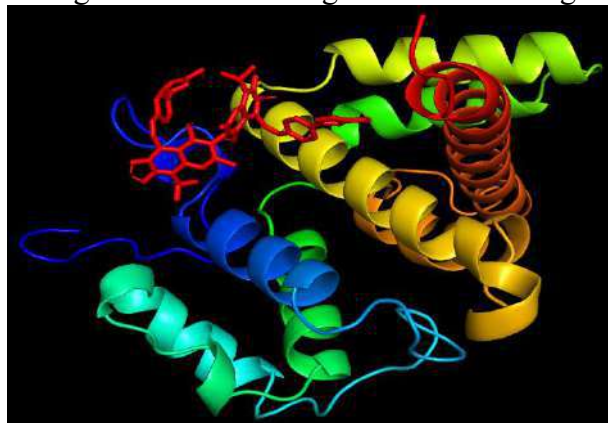
Kirish. Molekulyar doking dasturi kimyoviy modda(ligand)larning virus oqsili bilan bog'lanishi yoki yaqinligini hisoblash orqali bog'lanish energiyasini aniqlashga asoslangan [1-3]. Dastur oqsil va ligandning funksional guruhlarini hisobga olgan holda eng optimal fazoviy strukturasini yaratish orqali bu ikki molekula o'rtasidagi o'zaro ta'sir energiyalari orqali bog'lanish energiyasini hisoblaydi. Bog'lanish energiyasini aniqlash jarayoni quyidagi 2 ta asosiy bosqichni o'z ichiga oladi:

- oqsil va ligandning konformatsiyasini yaratish
- hosil bo'lgan konformatsiyaning bog'lanish yaqinligini aniqlash [4-5]

Bog'lanish energiyasi—oqsil va ligand o'rtasidagi o'zaro ta'sir kuchini aniqlash uchun ishlatiladigan Molekulyar doking dasturining asosiy parametri hisoblanadi. Bog'lanish energiyasi

virus oqsilining, ligand retseptori bilan bog'langanda sodir bo'ladigan energiya o'zgarishini hisoblaydi va kilokaloriya(kkal/mol) yoki kilojoul(kJ/mol) larda ifodalaydi [6-7].

Olingan natijalar tahlili. Gossipolning para-aminofenil-1,3,4-oksadiazoltion-2 bilan hosil qilgan Schiff asosining biologik faolligini Molekulyar doking dasturida aniqlash maqsadida, hozirgi kunda havfli bo'lgan saraton kasalligi tanlab olindi va quyidagi natijalar olindi.



1-rasm. Di(para-aminofenil-1,3,4-oksadiazoltion-2)gossipol Schiff asosining saraton virusi bilan bog'lanish konformatsiyasi

Yuqoridagi rasmlardan ko'rinib turibdiki, ligand oqsil tarkibidagi aminokislotalar bilan bog'lanish hosil qiladi.

Di(para-aminofenil-1,3,4-oksadiazoltion-2)gossipol Schiff asosi bilan vodorod bog'lanishda ishtirok etgan hamda ishtirok etmagan saraton virusining oqsili tarkibidagi aminokislotalar aniqlandi.

1-jadval

Di(para-aminofenil-1,3,4-oksadiazoltion-2)gossipolning oqsil va ligand o'rtasidagi vodorod bog'lanishda ishtirok etgan va ishtirok etmagan aminokislotalar

T/r	Sarton	
	bog'langan	bog'lanmagan
1	Aminokislotalar	
2	SER130	ASP127
3	GLU242	SER126
4		GLU235
5		ASN239
6		VAL131
7		GLU136
8		ARG242
9		PHE246
10		LYS120

Dastur oqsil va ligand sutrukturasining optimal fazoviy tuzilishini aniqlab, bog'lanish mumkin bo'lgan va bog'lanish uchun minimal energiya talab qiladigan oqsil+ligand konformatsiyasini hosil qiladi.

Oqsil va ligand o'rtasida yuzaga kelgan bog'lanish energiyasini – vodorod bog'lanish energiyasi, Van-der-valls energiyasi, elektrostatik energiyasi hamda erish nergiyalari qiymatlarining yig'indisi hosil qiladi.



Di(para-aminofenil-1,3,4-oksadiazoltion-2)gossipol Shiff asosining saraton virusi bilan hosil qilgan bog'lanish energiyasi(kJ/mol) Molekulyar doking dasturining AutoDock Tools usulida aniqlandi. 2-jadval.

2-jadval

Di(para-aminofenil-1,3,4-oksadiazoltion-2)gossipolning oqsil va ligand o'rtasidagi bog'lanish energiyasi (ΔG , kkal/mol)

T/r	Saraton
1	-6.28
2	-5.26
3	-4.33
4	-3.74
5	-3.49
6	-3.37
7	-3.29
8	-1.99
9	-1.61
10	-0.61

Molekulyar doking dasturi ligandning oqsil strukturasi bilan bog'lanishini, bog'lanish energiyasi eng kichik qiymatlarga ega bo'ladigan 10 xil oqsil+ligand konformatsiyasini yaratish bilan amalga oshiradi. Ligandning bog'lanish energiyasi qanchalik kichik bo'lsa, biologik aktivligi shunchalik yuqori bo'ladi.

Xulosa. Gossipolning para-aminofenil-1,3,4-oksadiazoltion-2 bilan hosil qilgan Shiff asosini Molekulyar doking dasturining AutoDock Tools usulida saraton virusiga bog'lab o'rganildi. Bog'langan va bog'lanmagan aminokislotar aniqlandi. Saraton virusi tarkibida bog'langan aminokislotalar mavjudligini ko'rishimiz mumkin. 2-jadvalda keltirilgan ma'lumotlar asosida di(para-aminofenil-1,3,4-oksadiazoltion-2)gossipol Shiff asosi saraton virusiga nisbatan biologik faol ekanligini, bog'lanish energiyasining kichik qiymatga ega ekanli bilan tushuntiriladi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Vieira T. F., Souza S. F. Comparison of AutoDock and Vina in ligand/bait discrimination for virtual screening // Applied Sciences. - 2019. - T. 9. - No. 21. - S. 4538.
2. Shoikhet B. K., Lich A. R., Kunts I. D. Solvation of ligands in molecular docking // Proteins: structure, function, bioinformatics. - 1999. - T. 34. - No 1. - S. 4-16.
3. Doman T. N. et al. Molecular docking and high-throughput screening of new inhibitors of protein tyrosine phosphatase-1B // Journal of Medical Chemistry. - 2002. - T. 45. - No. 11. - S. 2213-2221.
4. Kromer R. T. Structure-oriented drug design: docking and scoring // Modern science about proteins and peptides. - 2007. - T. 8. - No 4. - S. 312-328.
5. Morris G. M. et al. AutoDock4 and AutoDockTools4: Automated docking with selective receptor flexibility // Journal of Computational Chemistry. - 2009. - T. 30. - No. 16. - S. 2785-2791.
6. Li X. et al. Performance evaluation of four molecular docking programs on a diverse set of protein-ligand complexes // Journal of computational chemistry. - 2010. - T. 31. - No 11. - S. 2109-2125.
7. Cross J.B. Comparison of several molecular docking programs: posture prediction and accuracy of virtual screening // Journal of chemical information and modeling. - 2009. - T. 49. - No 6. - S. 1455-1474.



**TEMIR YO‘L TRANSPORTIDA HARAKAT XAVFSIZLIGI TALABLARINING
BUZILISH HODISALAIRNING TAHLIL HAMDA INFRATUZILMA HOLATINI
KOMPLEKS BAHOLASH USLUBIYOTI**

Abduraxmanov A‘zam Abdulxaevich
mustaqil izlanuvchi, Toshkent davlat transport universiteti
Azam4579494@mail.ru

Xusenov O‘tkir O‘ktamjon o‘g‘li
PhD, Toshkent davlat transport universiteti
otkirkusenov@mail.ru

Abduraxmanova Kamola Abdunabiyevna
mustaqil izlanuvchi, Toshkent Kimyo xalqaro universiteti
Kamola4578484@mail.ru

Annotatsiya: Ushbu maqolada xorijiy tajribani o‘rganish maqsadida Xalqaro temir yo‘llari ittifoqining (keyingi o‘rinlarda — XTYI) temir yo‘l xavfsizligi holati bo‘yicha navbatdagi hisoboti ko‘rib chiqilib, 2016–2021-yillarda XTYIga a‘zo bo‘lgan davlatlar temir yo‘l transporti harakat xavfsizligi talablarining buzilishi bilan bog‘liq hodisalar tahlil qilindi. Poyezdlar harakat xavfsizligi buzilish hodisalarining sabablari aniqlandi. Temir yo‘l transportida harakat xavfsizligini ta‘minlash bo‘yicha muammolar aniqlanib, takliflar berildi.

Kalit so‘zlar: Xalqaro temir yo‘l ittifoqi, harakat xavfsizligi, halokat, avariya, hodisa, xavfsizlik darajasi, statistika.

**АНАЛИЗ СЛУЧАЕВ НАРУШЕНИЯ ТРЕБОВАНИЙ БЕЗОПАСНОСТИ
ДВИЖЕНИЯ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ И КОМПЛЕКСНАЯ
ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ИНФРАСТРУКТУРЫ**

Абдурахманов Аъзам Абдулхайевич
самостоятельный соискатель,
Ташкентский государственный транспортный университет
Azam4579494@mail.ru

Хусенов Уткир Уктамжон угли
PhD, Ташкентский государственный транспортный университет
otkirkusenov@mail.ru

Абдурахманова Камола Абдунабиевна
самостоятельный соискатель,
Ташкентский международный университет Кимё
Kamola4578484@mail.ru

Аннотация: В целях изучения зарубежного опыта в данной статье рассмотрен очередной отчет Международного союза железных дорог о состоянии безопасности железных дорог, проанализированы инциденты, связанные с нарушением



требований безопасности на транспорте. Установлены причины нарушений безопасности движения поездов. Выявлены проблемы обеспечения безопасности движения на железнодорожном транспорте и внесены предложения.

Ключевые слова: Международный союз железных дорог, безопасность движения, авария, авария, происшествие, уровень безопасности, статистика.

ANALYSIS OF EVENTS OF VIOLATION OF TRAFFIC SAFETY REQUIREMENTS IN RAILWAY TRANSPORT AND COMPLEX ASSESSMENT OF INFRASTRUCTURE CONDITION

Abdurakhmanov Azam

Independent researcher, Tashkent State Transport University

Azam4579494@mail.ru

Khusenov Utkir

PhD, Tashkent State Transport University

otkirxusenov@mail.ru

Abdurakhmanova Kamola

Independent researcher, Kimyo International University in Tashkent

Kamola4578484@mail.ru

Abstract: In order to study foreign experience, this article examines the next report of the International Union of Railways on the state of railway safety. Incidents related to the violation of transport safety requirements were analyzed. The causes of train traffic safety violation incidents were determined. Problems of ensuring traffic safety in railway transport were identified and suggestions were made.

Key words: International Union of Railways, traffic safety, crash, accident, incident, safety level, statistics.

KIRISH

Prezidentimiz Shavkat Mirziyoyev temir yo‘l sohasini isloh qilish bo‘yicha ustuvor vazifalar muhokamasi yuzasidan yig‘ilishida barcha temir yo‘l kesishmalarini tartibga olib, fuqarolar va harakat xavfsizligini ta‘minlash bo‘yicha ko‘rsatma berdi [15]. Temir yo‘l kesishmalari, fuqarolar va harakat xavfsizligini ta‘minlash bo‘yicha xorijiy tajribani o‘rganish maqsadida Xalqaro temir yo‘l ittifoqi a‘zo davlatlardagi holatni ko‘rib chiqamiz. XTYI temir yo‘l transportini rivojlantirish sohasidagi muammolarni hamkorlikda hal etish maqsadida temir yo‘l kompaniyalarini birlashtirgan xalqaro tashkilot hisoblanadi. Ittifoqning asosiy vazifasi temir yo‘l transportini dunyodagi eng ishonchli va ekologik jihatdan boshqa transportlardan raqobatbardoshligini oshirishdir. Ushbu Ittifoq 1922-yilda xalqaro temir yo‘l tashishlarini amalga oshirishda Evropa mamlakatlarining temir yo‘llari o‘rtasidagi munosabatlarni birlashtirish va uyg‘unlashtirish maqsadida tashkil etilgan [17].

ADABIYOTLAR TAHLILI VA TADQIQOT USULI

Transport sohasini rivojlantirish bo‘yicha olim va mutaxassislarni fikr va tavsiyalarini o‘rganib chiqib, ular asosida tadqiqotimizni olib bordik.



Transport sohasining yetakchi olim va mutaxassislarning fikricha, transport sohasining rivojlanishni zamonaviy axborot-kommunikatsiya tizimlarini joriy etish bilan harakat xavfsizligini ta'minlash uchun muhim hisoblanadi [7, 8, 10, 11].

Temir yo'l transporti to'g'risidagi qonunida temir yo'l transportida harakat xavfsizligiga doir talablar mavjud. Jumladan, temir yo'l bekatlari, vokzallar va temir yo'lning tashish jarayoni bilan bog'liq boshqa bo'linmalari hududlari, poyezdlar harakati amalga oshiriladigan hamda manyovr va yuk ortish, yuk tushirish ishlari bajariladigan yo'lovchilar platformalari va temir yo'l tarmoqlari o'ta xavfli zonalar hisoblanadi va zarurat bo'lganda atrofi o'rab qo'yiladi. O'ta xavfli zonalarda fuqarolarning bo'lishi, bunday zonalarda ishlar bajarish, temir yo'llar orqali yurish va ularni kesib o'tish qoidalari davlat temir yo'l transportini boshqarish organi tomonidan belgilanishi ko'rsatib o'tilgan [1].

NATIJAR VA ULARNING MUHOKAMASI

Xorijiy tajribani o'rganish maqsadida, XTYI temir yo'l xavfsizligi holati bo'yicha navbatdagi hisobotini tahlil qiladigan bo'lsak, 2021-yil temir yo'l transporti sohasidagi tashuvchilari faoliyatiga pandemiya sabab bo'lgan holatlar ta'sir ko'rsatgan ikkinchi yil bo'ldi. Poyezd ishlari hajmi pandemiyadan oldingi ko'rsatkichlarga yaqinlashdi, biroq davomli lokdaunlar va xodimlar uchun masofaviy ish tartibi yo'lovchilar oqimining tiklanishiga yordam bermadi.

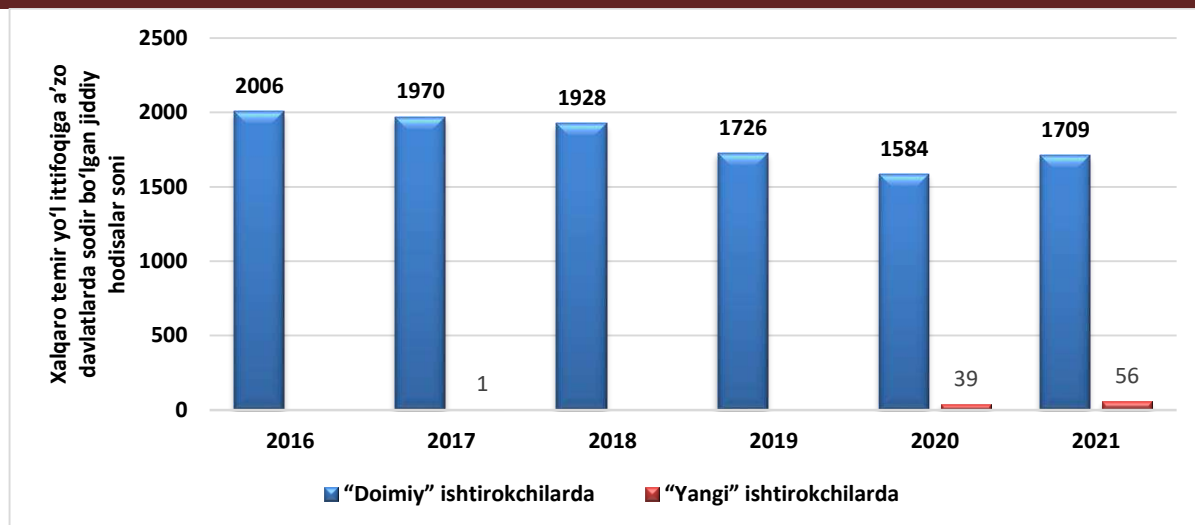
2021-yilda yirik ofatlar ro'y bermadi, natijada XTYI statistika yuritish davridagi yillardagi eng kam qurbonlar soni qayd etildi. 2022-yilda o'zining faoliyatining 100 yilligi munosabati bilan XTYI jiddiy hodisalarning oldini olish uchun foydalanishi mumkin bo'lgan ma'lumotlarni taqdim etgan holda o'zining temir yo'l xavfsizligi holati to'g'risidagi 16-hisobotini e'lon qildi.

XTYI 2006-yildan beri tegishli ma'lumotlar bazasini yuritib kelmoqda. Ushbu bazani shakllantirishda ishtirok etgan temir yo'l ma'muriyatlari soni 2007-yildan 2022-yilgacha ikki baravar ko'paydi. Oxirgi 4 yil ichida yana 11 ta temir yo'l sohasidagi kompaniyalar bu tashabbusga qo'shildi. Ushbu hisobot quyidagi 31 ta mamlakat temir yo'l ma'muriyatlari tomonidan taqdim etilgan ma'lumotlar asosida tahlil qilingan: Avstriya, Belgiya, Bolgariya, Buyuk Britaniya, Vengriya, Germaniya, Gresiya, Eron, Irlandiya, Ispaniya, Italiya, Kanada, Kosovo, Litva, Lyuksemburg, Niderlandiya, Norvegiya, Polsha, Portugaliya, Koreya Respublikasi, Ruminiya, Saudiya Arabistoni, Slovakiya, Sloveniya, Turkiya, Finlyandiya, Fransiya, Xorvatiya, Chexiya, Shveysariya va Shvesiya.

Ushbu tahlillarda ko'rib chiqilayotgan so'ngi 6 yillik davrning barcha yillarida ma'lumot taqdim etgan tashkilotlar "doimiy" ishtirokchilar guruhiga kiradi, qolganlari "yangi" ishtirokchilar guruhiga kiradi. Keyingilariga ya'ni, so'ngi qo'shilganlar Bolgariya, Litva, Kosovo va Saudiya Arabistoni temir yo'l idoralari kiradi.

Jiddiy hodisalarning dinamikasi tahlili shuni ko'rsatmoqdaki, XTYI ma'lumotlariga ko'ra, jiddiy hodisalarga kamida bitta harakat tarkibini harakatlanuvchi qismi bilan bog'liq hodisalardir, natijada kamida bitta o'lim yoki jiddiy jarohatlar, infratuzilmaga, harakat tarkibiga yoki atrof-muhitga 150 ming yevrodan ortiq zarar yetkazilishi, shuningdek, poyezdlar harakatida uzoq (6 soatdan ortiq) uzilishlarga sabab bo'lganlar hodisalar kiradi (depolar, omborlar va ta'mirlash korxonalari hududida sodir bo'lgan hodisalar bundan mustasno).

2006-yildan 2014-yilgacha yillik jiddiy hodisalar soni deyarli 25% ga kamaydi. 2016–2019-yillarda ushbu ko'rsatkichning davom etishi qayd etildi. 2020-yilda "doimiy" ishtirokchilar guruhida bu ko'rsatkich minimal bo'lib chiqdi. Biroq, 2021-yilda 1709 tagacha o'sish kuzatildi, bu 2019-yilga nisbatan pastroq hisoblanadi (1-rasm).



1-rasm. Ikki guruh mamlakatlar uchun jiddiy hodisalar dinamikasi: “doimiy” va “yangi” ishtirokchilar

2021-yilda vafot etganlar soni 875 kishi tashkil qilib, 2019-yilga nisbatan 9% ga kamroq bo‘lgan (1-jadvalda Bolgariya, Litva va Kosovodan tashqari 28 ta mamlakat ma’lumotlari hisobga olingan). Temir yo‘l texnikasi bilan bevosita bog‘liq bo‘lgan hodisalarda (poyezdlar to‘qnashuvi, harakat tarkibini relsdan chiqib ketishi, yong‘in va manyovr operatsiyalari) qurbonlar soni, asosan, yirik to‘qnashuvlar va harakat tarkibini relsdan chiqib ketishlari bo‘lmagani sababli 39% ga kam bo‘ldi. Kesishmalarda (o‘tish joylari) halok bo‘lganlar soni 14% ga, urib ketish natijasida o‘lganlar soni 5% ga kamaygan.

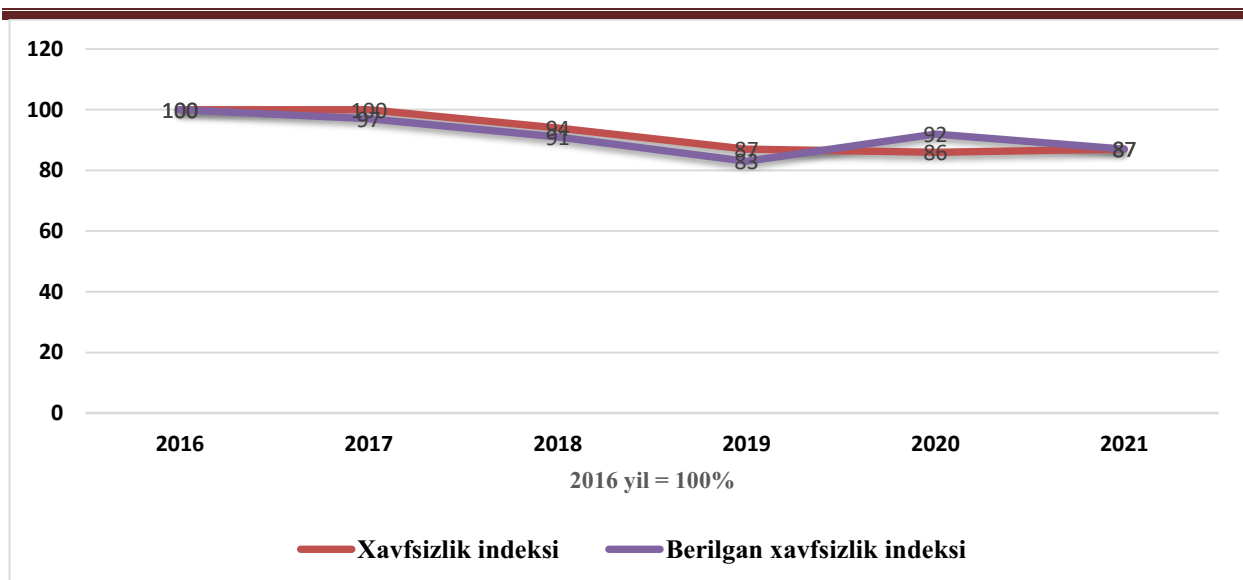
1-jadval

2019-2021 yillarda temir yo‘llarda halok bo‘lganlar sonini taqqoslash tahlili

	2019	2020	2021	O‘zgarish, %
Poyezd jabrlanuvchini urib yuborishi yoki vagonidan tushib ketishi (kesishmalardagi hodisalar bundan mustasno)	618	606	585	-5
Kesishmalarda sodir bo‘lgan hodisalar	315	239	270	-14
Boshqalar (poyezdlar to‘qnashuvi, rels izidan chiqib ketish, yong‘inlar, manevrlar paytida hodisalar)	33	34	20	-39
Jami	966	879	875	-9

Xalqaro temir yo‘l xavfsizligi indeksi (UIC Safety Index) hodisalar sonining o‘rtacha og‘irligi sifatida aniqlanadi, yo‘lovchilar yoki temir yo‘l xodimlari soni, ichki sabablarga ko‘ra sodir bo‘lgan voqealar natijasida halok bo‘lganlar temir yo‘llarni kesib o‘tish (piyodalar) qoidalarini buzish natijasida va tashqi sabablarga ko‘ra halok bo‘lganlar sonidan ko‘proqdir.

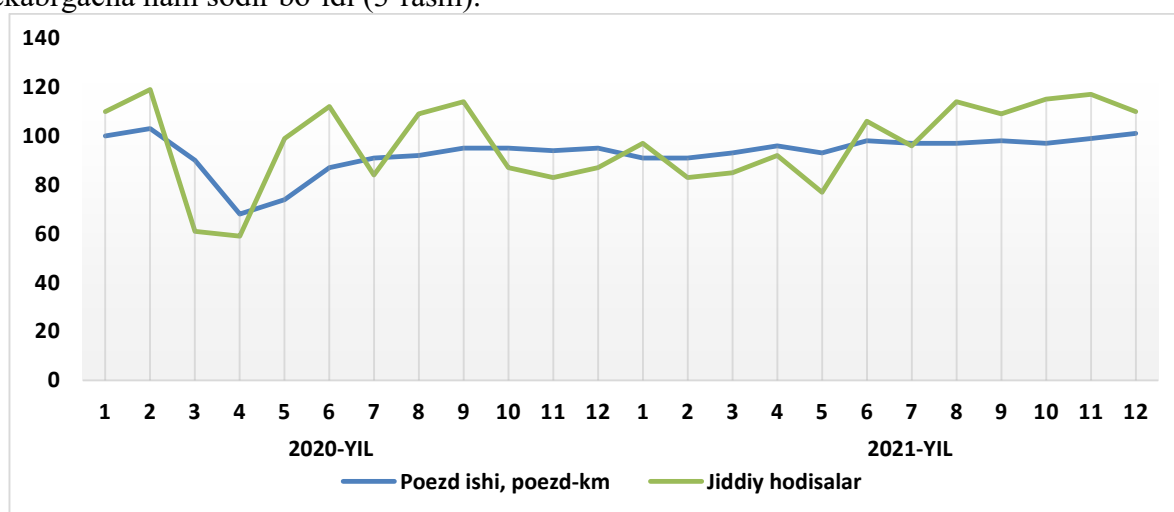
2016–2019-yillarda xavfsizlik indeksi yaxshilandi, ammo 2020-yilda poyezdlar ishining pasayishi tufayli kutilgan natijalar tasdiqlanmadi. Biroq, berilgan xavfsizlik indeksi (1 poyezd-km uchun hisoblashda) 2020 va 2021-yillarda hali ham 2019-yilga nisbatan yuqori edi. (2-rasm).



2-rasm. XTYIning “doimiy” ishtirokchilar guruhidagi xavfsizlik indeksining dinamikasi

Tashqi sabablar oqibatida jiddiy hodisalar soni 2016-yilda 1662 tadan 2020-yilda 1238 taga kamaydi, lekin 2021-yilda esa 1337 tagacha oshdi. Shu munosabat bilan 2020-yilda 346 ta hodisa va 2021-yilda 372 ta hodisaga ichki sabablar bilan bog‘liq jiddiy hodisalarning ko‘payishi xavotir uyg‘otadi. 2019-yil bu ko‘rsatkich 308 hodisani tashkil etgan edi.

Pandemiya sabab bo‘lgan cheklovlarning ta’siri 2020-yilning II-choragida poyezdlar harakatining 20% ga pasayishiga olib keldi. 2020-yil mart va aprel oylarida jiddiy hodisalar sonining keskin kamayishi kuzatildi, ushbu vaziyat birinchi lokdaun davriga to‘g‘ri keladi. Biroq, 2020-yil iyun-sentyabr oylarida 2019-yilning shu davriga nisbatan bunday hodisalar soni juda ko‘payishi xavotirlidir, shunga o‘xshash hodisalarni ko‘payish xolati 2021-yil iyundan dekabrgacha ham sodir bo‘ldi (3-rasm).



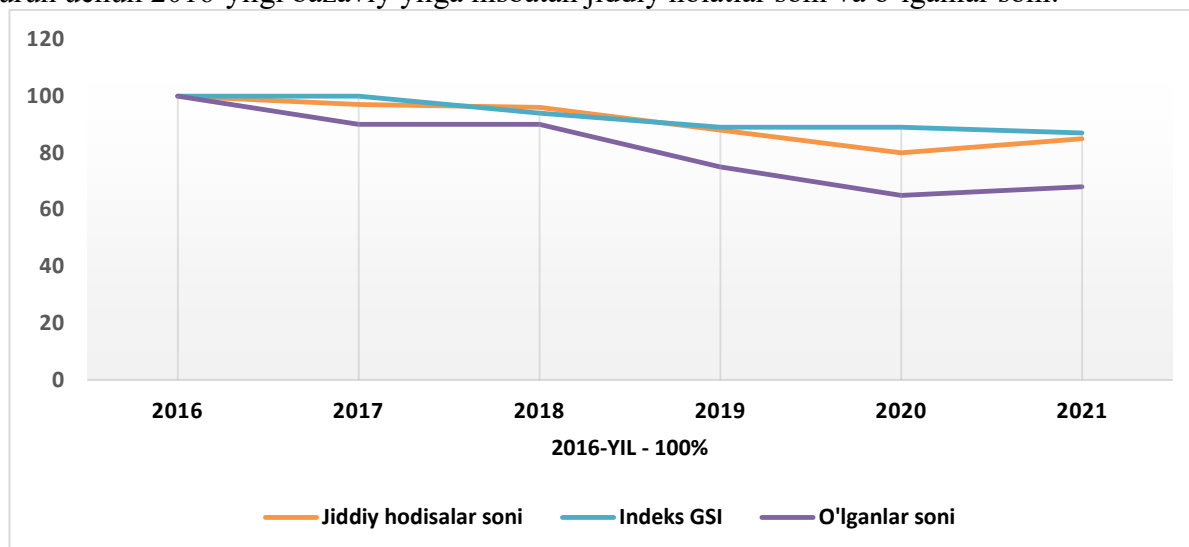
3-rasm. 2020 va 2021-yillarning poyezdlar ishlaridagi o‘zgarishlar va jiddiy hodisalar soni oylar kesimidagi dinamikasi, 2019-yilning shu oylariga nisbatan 100% bazaviy daraja sifatida qabul qilingan

Asosiy xavfsizlik ko‘rsatkichlari bo‘yicha statistika o‘rganadigan bo‘lsak, “doimiy” ishtirokchilar guruhidagi jiddiy hodisalar soni 8% ga 2021-yilda



2020-yilga nisbatan oshdi, ammo 2016–2020-yillarga nisbatan o‘rtacha qiymatda 5% ga pasaygan.

4-rasmda xavfsizlik indeksidagi o‘zgarishlari ko‘rsatilgan bo‘lib, 2019-yilgi “doimiy” guruh uchun 2016-yilgi bazaviy yilga nisbatan jiddiy holatlar soni va o‘lganlar soni.



4-rasm. GSI indeksining o‘zgarishlari, “doimiy” ishtirokchilar guruhidagi temir yo‘llarida jiddiy hodisalar va ushbu hodisalarda o‘lim holatlari tahlili

2021-yilda jiddiy hodisalarning katta qismi poyezdlarning odamlar bilan to‘qnashuvi (urib yuborishi) bilan bog‘liq 58,3% ga, shu jumladan kesishmalarda 9,1% ga va ulardan tashqarida 49,2% ga to‘g‘ri kelmoqda. Poyezdlarning begona jismlar (to‘siqlar) bilan to‘qnashuvi 24,8% jiddiy hodisalarga sabab bo‘lgan bo‘lib, jumladan, 17,8% kesishmalarda va 7% ulardan tashqarida sodir bo‘lganligini ko‘rishimiz mumkin. Harakat tarkibini rels izidan chiqib ketish hodisalari 8,5% ni, poyezdlar to‘qnashuvi 1,2% ni tashkil qilgan. Qolgan hodisalar odamlarning vagondan tushib ketishi (1,8%), manyovr operatsiyalari vaqtida (4,1%), yong‘inlar, kontakt tarmog‘i yoki rels orqali elektr toki urishi, harakat tarkibining o‘z-o‘zidan ketib qolishi bilan bog‘liqdir. 2-jadvaldan ko‘rinib turibdiki, jiddiy hodisalarning 78% dan ortig‘iga tashqi omillar, jumladan, tashqi begona subyektlarning harakatlari (75,4%) sabab bo‘lgan.

2-jadval.

2021-yildagi hodisalar sabablari

Sabablari	Hodisalar turi	Ulishi, %	
Tashqi – 78,2%	Uchinchi tomon / begona shaxslar – 75,4%	Ruxsatsiz kirish	44,7
		Kesishmalarda transport vositalari	18,0
		Kesishmalarda piyodalar	9,2
		Temir yo‘l korxonalarining ochiq hududidagi piyodalar	2,2
		Boshqalar	1,3
	Atrof-muhit va ob-havo sharoiti – 2,9%	Atrof muhit	2,4
		Ob-havo sharoiti	0,5
Ichki – 19,9%	Infratuzilma – 4,0%	Yo‘l	2,5



		Elektr ta'minoti tizimi	1,1
		Boshqalar	0,3
	Harakat tarkibi – 4,1%	Harakatlanish qismi	2,1
		Boshqalar	2,0
	Inson omili (temir yo‘l va pudrat tuzilmalari xodimlari) – 10,3%	Yo‘l xo‘jaligi xodimlari	1,4
		Ekspluatatsiya qiluvchi va temir yo‘llarni avtomatlashtirish va telemexanika tizimlari xodimlari	2,0
		Poyezd mashinistlari	2,4
		Boshqalar	4,4
	Foydalanuvchilar – 1,5%	Yo‘lovchilar	1,4
		Boshqalar	0,1
Sabablari aniqlanmagan			1,9

2020-yil SOVID-19 pandemiya sababli cheklovlar tufayli noodatiy yil bo‘ldi, bu jiddiy hodisalar statistikasining yaxshilanishiga olib keldi. Biroq, 2021-yilning natijalariga ko‘ra salbiy tomonga o‘zgarishlar kuzatildi. 2016-yildan 2021-yilgacha bo‘lgan jiddiy hodisalar dinamikasi 3-jadvalda ko‘rsatilgan.

3-jadval.

2016-yildan 2021-yilgacha bo‘lgan jiddiy hodisalar dinamikasi

Ko‘rsatkich	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Jiddiy hodisalar soni	2006	1971	1928	1726	1623	1765
1 million poyezd-km uchun jiddiy hodisalar soni	0,44	0,42	0,41	0,36	0,37	0,38
Jabrlanganlar bilan jiddiy hodisalar soni	1718	1688	1627	1417	1292	1381
1 million poyezd-km uchun qurbonlar bilan jiddiy hodisalar soni	0,37	0,36	0,34	0,30	0,30	0,29
Jabrlanganlar soni	2119	1919	1915	1625	1433	1510
1 million poyezd-km ga jabrlanganlar soni	0,46	0,41	0,40	0,34	0,33	0,32
O‘lganlar soni	1181	1086	1081	966	905	897
1 million poyezd-km uchun o‘lganlar soni	0,26	0,23	0,23	0,20	0,21	0,19
Poyezd ishi, million poyezd-km	4610	4726	4757	4788	4353	4700

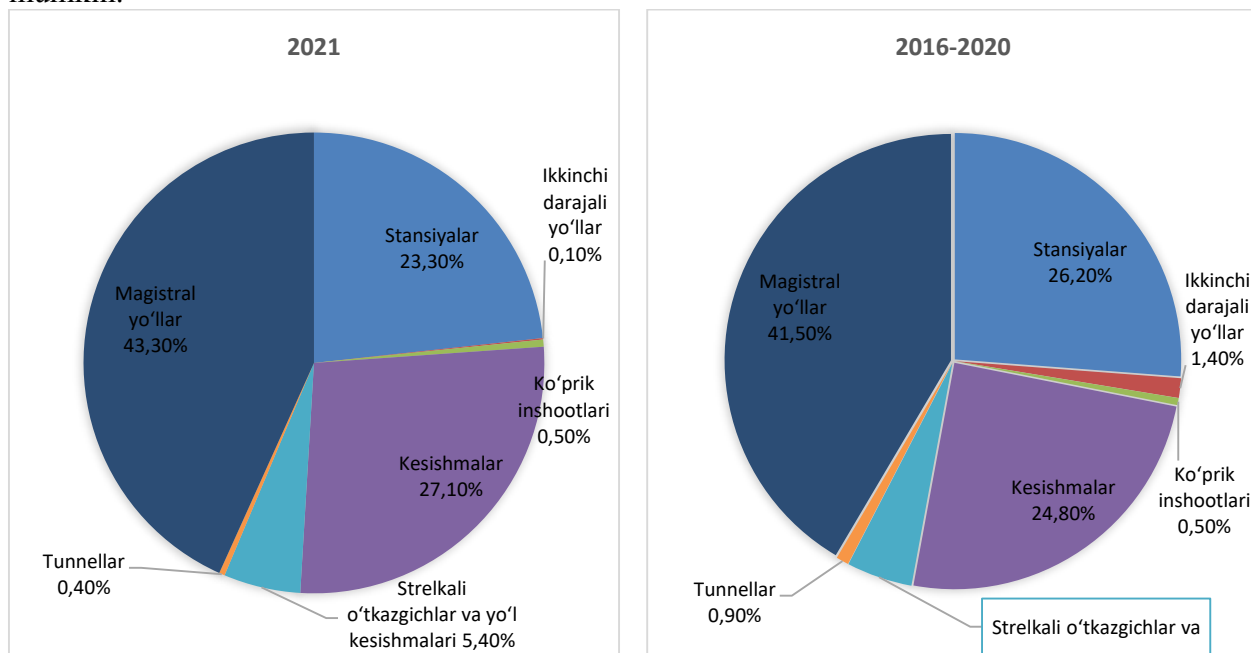
Hodisalarning turlari bo‘yicha taqsimlasak, 2021-yilda jarohat olganlar bilan harakat tarkibining to‘qnashuvi (shu jumladan kesishmalarda, o‘tish joylarida) bilan bog‘liq hodisalar 58% ni va begona jismlar (to‘siqlar) bilan to‘qnashuvlar 25% ni tashkil etgan. Harakat tarkiblarini rels izidan chiqib ketish ulushi 9% ni, manevr operatsiyalari bilan bog‘liq 4% ni, poyezdlardan tushib ketishlar 2% ni, poyezdlarning to‘qnashuvi 1% tashkil qilgan.

2021-yilda jiddiy jarohatlar va o‘lim holatlari o‘rtasidagi nisbati 41 tani tashkil etib va 59% ni, shu jumladan yo‘lovchilar uchun 83 va 17% ni, xodimlar uchun 63 va 37% ni, tashqi



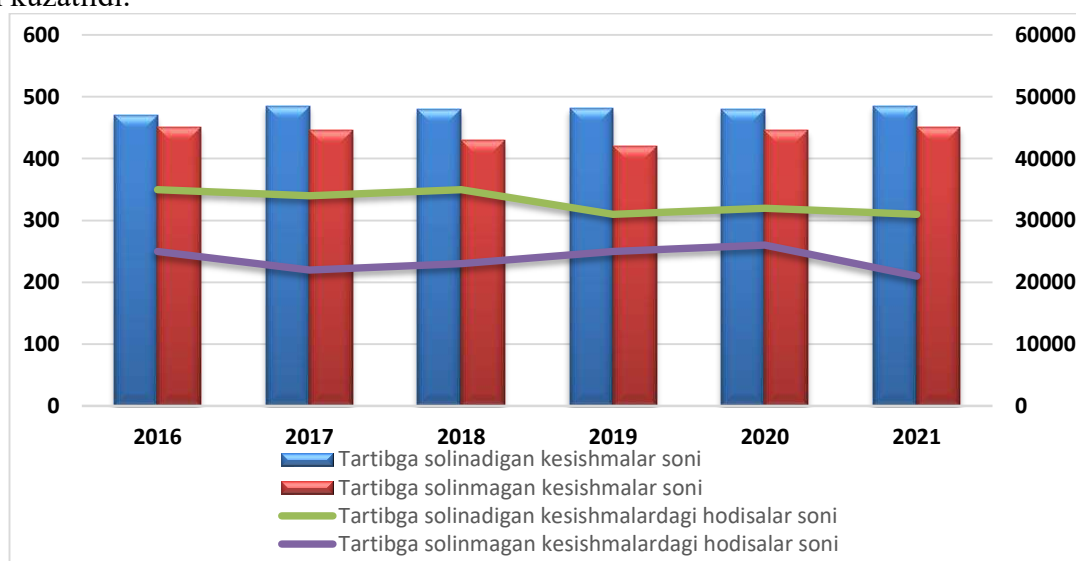
subyektlar uchun 38 va 62% tashkil qilgan. O'lim holatlarining 59% va og'ir jarohatlarning 41% qolgan ulushiga to'g'ri keladi.

Jiddiy hodisalarning ro'y bergan hududi bo'yicha taqsimlanishi 2021-yilda magistral liniyalar va kesishmalarda sodir bo'lgan hodisalar ulushi 2016–2020-yillardagi o'rtacha ko'rsatkichlarga nisbatan oshganligini ko'rsatadi, bu ma'lumotlarni 5-rasmda ko'rishimiz mumkin.



5-rasm. Jiddiy hodisalarni ro'y bergan hududi bo'yicha taqqoslash tahlili

Kesishmalarda baxtsiz hodisalar soni tartibga solinadigan va tartibga solinmagan kesishmalari to'g'risidagi ma'lumotlarni alohida taqdim etish imkoniyati yo'qligi sababli Kanada temir yo'l operatorlarining ma'lumotlarini hisobga olmagan holda 6-rasmda keltirilgan. 2019-yilda temir yo'l kesishmalarida sodir bo'lgan hodisalar soni barqaror bo'lib qoldi, 2020-yilda esa hodisalar kamaydi, ammo 2021-yilda oldingi darajaga qaytdi. 2016-yildan 2020-yilgacha tartibga solinmagan kesishmalarida baxtsiz hodisalar soni kamaydi, lekin 2021-yilda yuqoriga o'sish kuzatildi.



6-rasm. 2016 va 2021-yillarda kesishmalaridagi jiddiy hodisalar bo'yicha tahlili



Qurbonlarning aksariyati yo'lovchi va yuk poyezdlarining urib ketishi bilan bog'liq bo'lib, 2021-yilda mos ravishda yo'lovchi poyezdlari 71% ni va yuk poyezdlari 22% ni tashkil etdi. 2020-yilda nisbatan o'zgarib, pandemiya sabab lokdaun va odamlarning harakatlanishiga cheklovlar tufayli yo'lovchi poyezdlari uchun 55% ni va yuk poyezdlari uchun 36% ni tashkil etgan. Ammo 2019-yilda yo'lovchi poyezdlarining ulushi 62% ni tashkil etgan bo'lib, bu 2021-yilga nisbatan past ko'rsatkich hisoblanadi.

Poyezdlar harakati hajmi 2016-yildan 2019-yilgacha oshdi, ammo pandemiya hamda cheklovlar tufayli 2020-yilda poyezdlar harakati hajmi kamaygan. Ko'pgina temir yo'l kompaniyalari poyezdlar sonini kamaytirishga majbur bo'lishdi. 2021-yilda esa poyezdlar ishini hajmi 2016-yil darajasiga asta sekin tiklandi.

2006-yildan beri XTYIga ma'lumotlar bergan temir yo'llardagi jiddiy hodisalar soni 2016-yildagi 2006 ta hodisadan 2020-yilda 1584 taga yoki 21% ga kamaydi. Biroq, 2021-yilda 8% ga o'sish kuzatilganligini ko'rishimiz mumkin.

2021-yilda qurbonlar soni oldingi yil nisbatan 59 kishiga ko'paygan, biroq ayni paytda 2021-yil 2006-yildan buyon o'lganlar soni bo'yicha ikkinchi o'rinda bo'lib, 2016-yilga nisbatan 32% ga kamayganligi qayd etildi.

Ichki sabablar bilan bog'liq hodisalar soni 2017-yildan 2019-yilgacha kamaygan bo'lsada, 2020 va 2021-yillarda ko'paygan, tashqi sabablar bilan bog'liq jiddiy hodisalar 2019-yilda 2018-yilga nisbatan 12% ga kamaygan, 2020-yilda esa xuddi shunday 12% ga kamayganligini hamda 2021-yilda 8% ga o'sganligini ko'rishimiz mumkin. Ichki sabablarga infratuzilmadagi nosozliklar, harakat tarkibi, inson omillarining ta'siri va temir yo'l xizmatlaridan foydalanuvchilarning xatti-harakatlari kiradi. Tashqi omillar sifatida begona shaxslarning xatti-harakatlari, ob-havo ofatlari va atrof-muhit ta'siri hisobga olinadi.

Tashqi sabablar tufayli jarohat olganlar soni 2021-yilda 7% ga oshdi, biroq 2016-yilga nisbatan 23% ga kam qayd etilgan. 2021-yilda ichki sabablar tufayli jarohat olganlar soni 2020-yilga nisbatan 23% ga kamaygan bo'lib va 2016-yilga nisbatan 5% ga kamayganligini ko'rishimiz mumkin.

2021-yilda tashqi omillarning ulushi barcha jabrlanuvchilarning 92% ni va halokatli holatlarning 96% ni tashkil etdi. Tashqi sabablarga ko'ra jabrlanganlarning 62% hayotga mos kelmaydigan jarohatlar olib, o'lim holatiga olib kelgan. Ichki sabablarga ko'ra jabrlanganlarda bunday jarohatlar 65% holatlarda sodir bo'lgan.

2021-yilda ichki sabablarga ko'ra jiddiy hodisalar sonining o'sishi davom etib, ularning soni ko'rib chiqilayotgan so'ngi 6 yillik davrda eng yuqori natija qayd etilgan. 2019-yildan 2020-yilgacha hodisalar soni uchta ichki sabab xususiyatlarga ko'ra ko'paydi. Jumladan, harakat tarkibidagi nosozliklari, inson omillarining ta'siri va temir yo'l xizmatlaridan foydalanuvchilarning xatti-harakatlari. 2021-yilda o'sish uchta sababga ko'ra qayd etildi. Jumladan, harakat tarkibidagi nosozliklari, infratuzilma nosozliklari, bu esa eng xavotirlisidir, temir yo'l xizmatlaridan foydalanuvchilarning xatti-harakatlari.

Ichki sabablarga ko'ra jabrlanganlarga kelsak, 2021-yilda ularning soni 2016-yildagi ko'rsatkichning uchdan bir qismini tashkil etadi. Hodisalarning soni va jabrlanganlar o'rtasida mutanosib bog'liqlik yo'q, chunki ba'zi hodisalar ko'p sonli qurbonlar bilan bo'lgan, masalan, 2016-yilda. 2021-yilda bitta poyezd to'qnashuvi natijasida 10 kishi jabrlandi, ulardan uchta halok bo'lgan. Yana bir voqeada ikki temir yo'l korxonasi xodimi halok bo'lgan. Voqealarning 26% da bittadan jarohat olganlar bo'lgan bo'lib, 73% hodisalarda jarohat olganlar bo'lmagan [16].

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 22-iyundagi PQ-4756-son qarorining O'zbekiston Respublikasining xalqaro shartnomalar va xalqaro tashkilotlarga a'zolik bo'yicha majburiyatlarni bajarishga mas'ul davlat organlari va boshqa tashkilotlar ro'yxatiga asosan



“O‘zbekiston temir yo‘llari” AJ Mustaqil Davlatlar Hamdo‘stligiga a‘zo davlatlarning temir yo‘l transporti bo‘yicha kengashi hamda Temir yo‘l hamkorlik tashkilotiga a‘zosi hisoblanadi. Mazkur qarorda “O‘zbekiston temir yo‘llari” AJ xalqaro tashkilotlar bilan o‘zaro hamkorlik qilish hamda xalqaro shartnomalar doirasidagi O‘zbekiston Respublikasining vakolatli organi deb belgilangan [2]. Yuqoridagi kengashlarda qabul qilingan normativ texnik hujjatlar harakat xavfsizligiga to‘g‘ridan-to‘g‘ri bog‘liq bo‘lib, lekin ushbu qabul qilingan normativ hujjatlar rasmiy e‘lon qilinmangiligi va tanishtirilmaganligini ko‘rishimiz mumkin. Vazirlik va idoralarga qarashli shoxobcha temir yo‘llari yuqoridagi kengash va tashkilotlar tomonidan qabul qilingan normativ texnik hujjatlardan foydalanishi va o‘z vaqtida tanishtirilmagan.

XULOSA

XTYIga a‘zo davlatlar temir yo‘l transportida harakat xavfsizligining buzilishi hodisalar tahlili so‘ngi yillar ma‘lumotida hodisalarning sabablari aniqlandi. Shulardan kelib chiqib, transport sohasini takomillashtirish borasida bugungi kunda quyidagi tadbirlarni birinchi navbatda bajarish zarur:

temir yo‘l transportida jiddiy hodisalarni sodir bo‘lishiga yo‘l qo‘ymaslik uchun hamda harakat xavfsizligini ta‘minlash maqsadida temir yo‘l infratuzilmalari, harakat tarkiblarini ta‘mirlash sifatiga alohida e‘tibor qaratish, ta‘mirlash texnologik jarayonlari talablariga qat‘iy amal qilish, texnik vositalarini muntazam reja asosida komissiyaviy oylik ko‘rikdan o‘tkazish lozim;

sanoat korxonalari va tashkilotlarining boshqaruv tuzilmasi hamda shtat jadvalini hisobga olinib, temir yo‘l infratuzilma obyektlarini komissiyaviy oylik ko‘rigini o‘tkazish texnologiyasi ishlab chiqish;

temir yo‘l transportida harakat va tashishlar xavfsizligi talablarining buzilishi bilan bog‘liq hodisalarga olib kelishi mumkin bo‘lgan texnik jihatdan tartibga solish sohasidagi normativ hujjatlar talablarini bajarmasligini hisobga olgan holda infratuzilmalarni holatini kompleks baholash uslubiyoti takomillashtirish.

ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. O‘zbekiston Respublikasining “Temir yo‘l transporti to‘g‘risida”gi 1999-yil 15-apreldagi 766-I-son Qonuni.
2. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2020-yil 22-iyundagi PQ-4756-son qarori.
3. Аверьянова О.А. Обоснование методов экономической оценки безопасности железнодорожных перевозок в системе управления качеством: Диссертация кандидат экономических наук. Москва: МГУПС. – 2016. – 123 с.
4. Оленевич В.А. Методическое и программное обеспечение анализа и прогнозирования безопасности функционирования подсистем железнодорожного транспорта: Диссертация кандидат технических наук. Иркутск: ИрГУПС. – 2014. – 180 с.
5. Олинович Н.А. Разработка методов оценки уровня безопасности как механизма повышения качества перевозок: Диссертация кандидат экономических наук. Иркутск: ИрГУПС. – 2014. – 156 с.
6. Максимова И.Н. Повышение эффективности организации поездной работы с учетом надежности восприятия распоряжений: Диссертация кандидат технических наук. Екатеринбург: УрГУПС. - 2013. – 121 с.
7. Abduraxmanov A.A., Xusenov O.O., Abduraxmanova K.A. Temir yo‘l transporti infratuzilmalarining holatini kompleks baholash // The Scientific journal of vehicles and roads - 2023. - Issue 2, 125-135.



8. Abduraxmanov A.A., Xusenov O'.O'. Temir yo'l transportida harakat xavfsizligi talablarining buzilishlari tahlili // Buxoro muhandislik texnologiya instituti. Fan va texnologiyalar taraqqiyoti. Ilmiy - texnikaviy jurnal. 4-son, - 2023. 117-122.
9. Xusenov O'.O'. , Suyunbaev Sh.M., Xudayberganov S.K., Toxtaxodjaeva M.M. Temir yo'l stansiyasi infratuzilmasini rivojlantirishning iqtisodiy samaradorligini aniqlash usuli // Mashinasozlik ilmiy-texnika jurnali. - 2022. - 3-son. - S. 101-116.
10. Suyunbayev, S., Khusenov, U., Khudayberganov, S., Jumayev, S., & Kayumov, S. (2023, August). Improving use of shunting locomotives based on changes in infrastructure of railway station. In E3S Web of Conferences (Vol. 365, p. 05011).
11. Yusupov, A., Boltaev, S., Khudayberganov, S., & Toxtaxodjaeva, M. (2023). Improvement of accident prevention measures in cases of spontaneous derailment of railway rolling stock. In E3S Web of Conferences (Vol. 365, p. 05010). EDP Sciences.
12. S. Jumayev, S. Khudayberganov, O. Achilov, and M. Allamuratova, "Assessment criteria for optimization of parameters affecting to local wagon-flows at railway sites," in E3S Web of Conferences, Jun. 2021, vol. 264, p. 05022, doi: 10.1051/e3sconf/202126405022.
13. R. Rakhmanberdiev, A. Gulamov, M. Masharipov, & D. Umarova (2022, June). The digitalization of business processes of railway transport of the Republic of Uzbekistan. In AIP Conference Proceedings (Vol. 2432, No. 1, p. 030111). AIP Publishing LLC. <https://doi.org/10.1063/5.0091195>
14. A. Gulamov, M. Masharipov, & K. Egamberdiyeva (2022, June). Planning of new transit corridors-New opportunities for the development of transit in Uzbekistan. In AIP Conference Proceedings (Vol. 2432, No. 1, p. 030019). AIP Publishing LLC. <https://doi.org/10.1063/5.0090833>.
15. Ўзбекистон Республикаси Президентининг расмий веб-сайти <https://president.uz>.
16. Xalqaro temir yo'l ittifoqining xavfsizlik ma'lumotlari bazasi <https://safetydb.uic.org/>.
17. [Международный союз железных дорог https://ru.wikipedia.org/](https://ru.wikipedia.org/).



ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗАМЕНЫ ДВУХ МАНЕВРОВЫХ ЛОКОМОТИВОВ В ОДНУ В УСЛОВИЯХ СПАДА ОБЪЕМА ПЕРЕВОЗОК

Солиев Тохирбек Сахобиддин угли

магистрант, Ташкентский государственный транспортный университет
uer_tashiit@mail.ru

Михаева Диляра Бакрамовна

учительница, Специализированная государственная общеобразовательная школа №56
MikhaevaDB@mail.ru

Аннотация: Сегодня АО «Узбекистон темир йуллари» предусматривает разработку комплексного сокращения расходов и получение доходов при эксплуатации маломощных станций. Уменьшение объема перевозок приводит к увеличению удельных расходов топлива на маневровую работу. В статье для решения данного вопроса предлагается исключить из работы один маневровый локомотив ЧМЭ-3, максимально уплотнив, при этом, график маневровых передвижений оставшегося локомотива. Произведены расчеты показателей работы станции «А» и определена эффективность предлагаемой технологии работы.

Ключевые слова: Маневровый локомотив, подъездной путь, объем работы станции, эффективность, коэффициент использования маневрового локомотива.

EFFECTIVENESS OF REPLACING TWO SHUNTERING LOCOMOTIVES INTO ONE DURING A DECLINE IN TRANSPORTATION VOLUME

Soliev Tohirbek

master student, Tashkent state transport university
uer_tashiit@mail.ru

Mikhaeva Dilyara

teacher, Specialized state secondary school №56
MikhaevaDB@mail.ru

Annotation: Today JSC "Uzbekiston temir yullari" provides for the development of a comprehensive cost reduction and income generation in the operation of low-power stations. A decrease in the volume of traffic leads to an increase in the specific fuel consumption for shunting work. In order to solve this issue, it is proposed to exclude one ChME-3 shunting locomotive from operation, while compacting as much as possible the schedule of shunting movements of the remaining locomotive. and the effectiveness of the proposed work technology is determined.

Key words: Shunting locomotive, access road, station work volume, efficiency, utilization factor of shunting locomotive.



ВВЕДЕНИЕ

За последние годы в Республике Узбекистан осуществлены масштабные мероприятия, направленные на развитие сферы транспорта и транспортных коммуникаций, обеспечение высокого уровня безопасности перевозок, совершенствование системы управления в сфере транспорта, подготовку квалифицированных специалистов для отрасли.

В соответствии с Постановлением Президента Республики Узбекистан от 13 января 2017 года №ПП-2727 «О мерах по реализации инвестиционного проекта «Модернизация АО «Шаргунькумир» с доведением проектной мощности до 900 тыс. тонн каменного угля в год»[1] за минувшие три года на предприятии произведены капитальные строительные и ремонтные работы, реконструированы старые цеха, возводятся новые. Это все привело к уменьшению объема работы станции «А» (рис. 1).

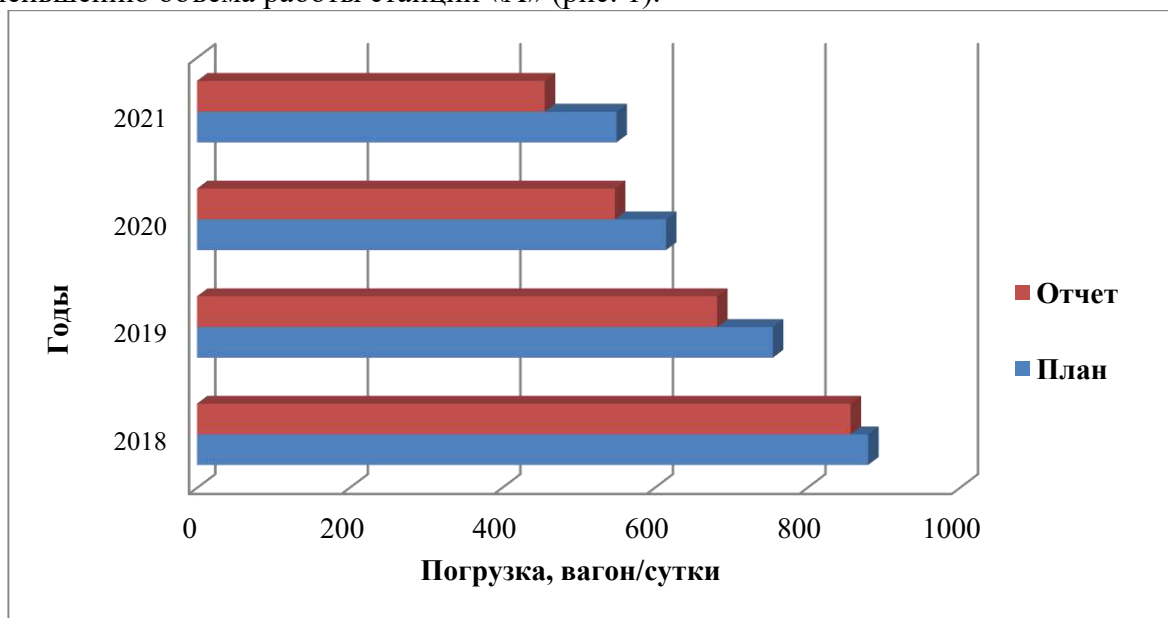


Рис. 1. Динамика изменения объема погрузки станции «А»

Анализ показал, что по сравнению с 2018 годом в 2021 году объем погрузки снизились на 87% (от 857 на 456 вагонов). В 2021 году при норме погрузка 550 вагонов фактическое выполнение погрузки составило 456 вагонов.

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Проблема экономии топливно-энергетических ресурсов на железнодорожном транспорте привлекает к себе особое внимание. Одним из инструментов, способствующих повышению качества и эффективности планирования и управления технологическими процессами на станциях, а также наилучшему использованию маневровых средств и устройств является оперативное регулирование маневровыми локомотивами, особенно при их большом количестве на станции.

При маневрах наряду с экономией времени, необходимо сокращать и расходы на топливо. Эта статья расходов занимает второе место после заработной платы, поэтому разработка мер и рекомендаций по экономии топлива всегда эффективна.

В последние годы на железных дорогах СНГ осуществляются масштабные мероприятия, направленные на переход к формированию поездов по твердым ниткам графика [2-7]. На данном переходном этапе возрастают эксплуатационные расходы, связанные с переработкой вагонов на станциях, организацией маневровой работы и др.



Таким образом, необходимость сокращения затрат на дизельное топливо требует безотлагательного начала работ по разработке и внедрению технически обоснованных норм времени и расхода топлива на маневровую работу и оптимизации регулирования резервного пробега маневровых локомотивов.

Сегодня учеными и специалистами железнодорожного транспорта проводится большая работа по совершенствованию методов выполнения различных видов маневровой работы и разработке такой технологии маневров, при которой бы учитывались потенциальные возможности маневровых средств и устройств, а также достижения современной теории и практики науки. Однако, все эти работы в основном направлены к эффективной эксплуатации одного маневрового тепловоза, замену маневровых локомотивов локомотивами, сокращению времени выполнения маневровых операций за счет развития станций, улучшения схем их путевого развития и оборудования современными средствами автоматики и телемеханики [8-15].

На основе анализа опыта работы железных дорог и трудов ученых, можно сделать вывод, что проблеме ресурсосбережения на железных дорогах как в ближнем, так и в дальнем зарубежье уделяется достаточно большое внимание. Однако, исследования по исключению одного из маневровых локомотивов в условиях спада объема перевозок на основе технико-экономических расчетов выполнены в недостаточной мере.

Продолжительность технологических операций по выполнению маневровых работ можно определить согласно [16]. На основе полученных данных можно построить суточный план-график работы станции и определить его показатели:

1. Грузовой простой – затраты времени, приходящиеся на одну грузовую операцию, ч:

$$t_{gp} = \frac{\sum U_{t_m}}{U_n + U_g}, \quad (1)$$

где: $\sum U_{t_m}$ – суммарные вагоно – часы простоя местных вагонов, ваг/ч;
 U_n и U_g – объем погрузки и выгрузки, ваг.

2. Коэффициент сдвоенных операций – отношение количества грузовых операций к числу местных вагонов:

$$k_{cd} = \frac{U_n + U_g}{U_m}, \quad (2)$$

3. Коэффициент использования маневровых локомотивов согласно плана-графика:

$$\gamma_m = \frac{\sum T_{max}}{1440 - \sum t_{nocm}}, \quad (3)$$

$\sum T_{max}$ – общее время использования i -го локомотива в течение суток, мин;

$\sum t_{nocm}$ – простой маневрового локомотива в связи с его экипировкой и сменой бригад.

В условиях исключения одного из маневровых локомотивов рассчитывается экономия затрат станции.

Экономия за год \mathcal{E} рассчитывается по формуле:

$$\mathcal{E} = 365 * (\mathcal{E}_z + \mathcal{E}_t), \quad (4)$$

где: \mathcal{E}_z – экономия от заработной платы бригады машиниста в сутки, у.е.;

\mathcal{E}_t – экономия от дизельного топлива в сутки, у.е.;



$$\text{Эз} = \frac{3\text{Пм}+3\text{Ппм}}{n} * b + S, \quad (5)$$

где: ЗПм – среднемесячная заработная плата машиниста. у.е.;
ЗПпм – среднемесячная заработная плата помощника машиниста, у.е.;
N – количество рабочих смен в месяц одной локомотивной бригады;
b – количество локомотивных бригад, работающих на локомотиве в сутки;
S – отчисления на социальные нужды. Тариф страховых взносов в 2021 году – 30 %;
страхование профессиональных рисков и профзаболеваний – 0.4%.

$$S = 0.304 * \frac{3\text{Пм}+3\text{Ппм}}{n} * b; \quad (6)$$

Откуда,

$$\text{Эз} = 1.304 * \frac{3\text{Пм}+3\text{Ппм}}{n} * b; \quad (7)$$

$$\text{Эт} = (L * V_{\text{дт}} * + V_{\text{пр}} * t) * C_{\text{дт}}, \quad (8)$$

где: L – пробег локомотива в сутки, км;
V_{дт} – средний расход дизельного топлива на 1 км пробега локомотива, л/км;
C_{дт} – стоимость 1 л дизельного топлива, у.е.;
V_{пр} – средний расход дизельного топлива при простое локомотива, л/час;
t – время простоя локомотива в сутки, час.
Определение себестоимости переработки вагонов на станции

$$C = \frac{\text{Э}}{U}, \text{ руб/ваг} \quad (9)$$

$$\text{Э} = \text{Э}_{\text{фот}} + \text{Э}_{\text{ман}}, \quad (10)$$

Э_{фот} – фонд оплаты труда, у.е.;
Э_{ман} – эксплуатационные расходы на маневровую работу, у.е.
Затраты на заработную плату рассчитываются по следующей формуле

$$\text{Э}_{\text{фот}} = \text{Э}_{\text{фзп}} + \text{Э}_{\text{нач. фзп}}, \quad (11)$$

Э_{фзп} – суммарные расходы по фонду заработной платы, у.е.;
Э_{нач. фзп} – суммарные начисления на фонд заработной платы, у.е.

$$\text{Э}_{\text{нач. фзп}} = \text{Э}_{\text{фзп}} \cdot 0,307, \quad (12)$$

Расходы на маневровую работу определяются по формуле:

$$\text{Э}_{\text{ман}} = \sum Mt_{\text{год}} \cdot e_{70\text{анн.л-ч}}, \quad (13)$$

$\sum Mt_{\text{год}}$ – суммарные затраты локомотиво-часов маневровых локомотивов, лок.-ч;

$e_{70\text{анн.л-ч}}$ – единичная расходная ставка на один маневровый лок.-ч, у.е.

$$\sum Mt_{\text{год}} = 365 \cdot T_{\text{лок}} \cdot M_{7\text{анн}}, \quad (14)$$

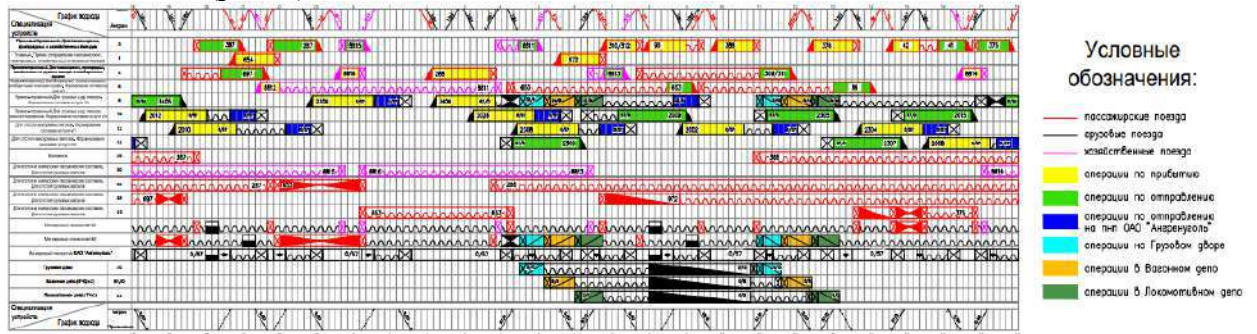


$T_{лок}$ – время работы локомотива в течение суток, ч;

$M_{7\text{днн}}$ – число работающих на станции маневровых локомотивов в сутки.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

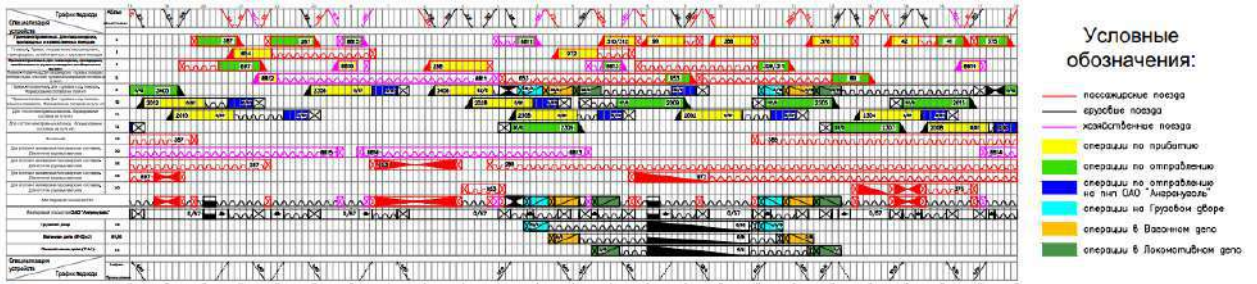
Разработан суточный план-график работы станции по существующему объему вагонопотоков (рис. 2).



Условные обозначения:

- | | | | |
|-------------------------|----------------------------|---------------------------|---|
| операции по прибытию | подача вагонов | смена локомотивных бригад | единичное обслуживание маневрового локомотива |
| операции по отправлению | уборка вагонов | погрузка вагонов | |
| расформирование | фиксирование | выгрузка вагонов | |
| перестановка вагонов | непроизводительный простой | адаптационные операции | |

Рис. 2. Суточный план-график работы станции по существующему объему вагонопотоков
 Произведены расчеты показателей работы станции. Расчеты показали, что сегодня низкая загрузка двух маневровых локомотивов очень низкая (у первого локомотива 0,15 и второго – 0,41). Предложено исключить из работы один из локомотивов максимально уплотнив, при этом, график маневровых передвижений оставшегося локомотива. Разработан суточный план-график работы станции по второму варианту (рис. 3).



Условные обозначения:

- | | | | |
|-------------------------|----------------------------|---------------------------|---|
| операции по прибытию | подача вагонов | смена локомотивных бригад | единичное обслуживание маневрового локомотива |
| операции по отправлению | уборка вагонов | погрузка вагонов | |
| расформирование | фиксирование | выгрузка вагонов | |
| перестановка вагонов | непроизводительный простой | адаптационные операции | |

Рис. 3. Суточный план-график работы станции по предлагаемому варианту

Если маневровым локомотивом невозможно убрать поезд с перронного пути в технический парк (поскольку занять другими маневренными движениями), то эти маневры следует выполнять поездным локомотивом.

В ходе исследования были рассчитаны эффективность предлагаемого варианта. Предлагаемая технология позволяет более эффективно использовать маневровую технику со значительным экономическим эффектом. Эти меры позволят снизить эксплуатационные расходы станции на 1,291 миллиарда сумов в год.



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основе анализа работы станции «А» за 2018-2021 годы выявлено, что по сравнению с 2018 годом в 2021 году объем погрузки снизился на 87%. Это все привело к увеличению затрат на содержание и эксплуатацию маневровых локомотивов. Для оптимизации этих затрат определены фактические затраты на маневровые работы и эксплуатационные расходы с учетом реальных объемов работы.

Расчеты показали, что сегодня низкая загрузка двух маневровых локомотивов очень низкая (у первого локомотива 0,15 и второго – 0,41). Предложено исключить из работы один из локомотивов максимально уплотнив, при этом, график маневровых передвижений оставшегося локомотива.

Определена эффективность предлагаемой технологии работы станции «А». Предлагаемая технология позволяет более эффективно использовать маневровые средства со значительным экономическим эффектом. Данные мероприятия позволят сократить эксплуатационные расходы станции на 1,291 млрд. у.е. в год.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Постановление Президента Республики Узбекистан от 13 января 2017 года №ПП-2727 «О мерах по реализации инвестиционного проекта «Модернизация АО «Шаргунькумир» с доведением проектной мощности до 900 тыс. тонн каменного угля в год».

2. Суюнбаев, Ш. М. (2010). Оперативное планирование эксплуатационной работы в условиях организации движения грузовых поездов по твердому графику. Известия Петербургского университета путей сообщения, (3).

1. Суюнбаев, Ш. М. (2011). Закономерности поездообразования на технических станциях при отправлении поездов по ниткам твердого графика (Doctoral dissertation, Санкт-Петербургский государственный университет путей сообщения).

2. Кудрявцев, В. А., Кукушкина, Я. В., & Суюнбаев, Ш. М. (2010). Новый подход к расчету затрат вагоночасов на накопление. Известия Петербургского университета путей сообщения, (1).

3. Кудрявцев, В. А., Кукушкина, Я. В., & Суюнбаев, Ш. М. (2010). Определение суточных затрат вагоно-часов на накопление составов. Железнодорожный транспорт, 3, 29-31.

4. Кудрявцев, В. А., & Суюнбаев, Ш. М. (2012). Возможность и условия применения твердого графика движения грузовых поездов на Российских железных дорогах. In Актуальные проблемы управления перевозочным процессом (pp. 43-49).

5. Жумаев, Ш. Б., Суюнбаев, Ш. М., & Ахмедова, М. Д. (2019). ВЛИЯНИЕ РАСПИСАНИЯ ГРУЗОВЫХ ПОЕЗДОВ ПО ОТПРАВЛЕНИЮ В УСЛОВИЯХ ТВЕРДОГО ГРАФИКА ДВИЖЕНИЯ НА ПОКАЗАТЕЛИ СОСТАВООБРАЗОВАНИЯ. Наука и инновационные технологии, (11), 25-29.

6. Khudayberganov, S. K., & Suyunbayev, S. M. (2019). RESULTS OF APPLICATION OF THE METHODS “SOLOGUB” AND COMBINATOR SORTING IN THE PROCESS OF FORMING MULTI-GROUP TRAINS AT THE SORTING STATION. Journal of Tashkent Institute of Railway Engineers, 15(4), 62-72.

7. Суюнбаев, Ш. М., Жумаев, Ш. Б., & Ахмедова, М. Д. (2020). Процесс расформирования и формирования многогруппного поезда на железных дорогах АО «Узбекистан темир йуллари». Транспорт шёлкового пути, (3), 30-38.

8. Khudayberganov, S. K., Suyunbayev, S. M., Bashirova, A. M., & Jumayev, S. B. (2020). RESULTS OF APPLICATION OF THE METHODS “CONDITIONAL GROUP SORTING”



AND “COMBINATORIAL SORTING” DURING THE MULTI-GROUP TRAINS FORMATION. *Journal of Tashkent Institute of Railway Engineers*, 16(1), 89-95.

9. Суюнбаев, Ш. М., & Саъдуллаев, Б. А. У. (2020). ФОРМИРОВАНИЕ МНОГОГРУППНЫХ СОСТАВОВ НА ДВУСТОРОННЕМ СОРТИРОВОЧНОМ УСТРОЙСТВЕ. *Universum: технические науки*, (9-2 (78)).

10. Суюнбаев, Ш. М., & Саъдуллаев, Б. А. (2020). ВЫБОР РАЦИОНАЛЬНОГО ВАРИАНТА ОРГАНИЗАЦИИ МАНЕВРОВОЙ РАБОТЫ НА СТАНЦИИ. In *Приоритетные направления инновационной деятельности в промышленности* (pp. 183-186).

11. Mansuraliyevich, S. S., Kabildjanovich, K. S., Aleksandrovich, S. A., Bakhromugli, J. S., Bakhromovna, M. D., & Rakhimovich, O. A. (2021). Method of determining the minimum required number of sorting tracks, depending on the length of the group of wagons. *REVISTA GEINTEC-GESTAO INOVACAO E TECNOLOGIAS*, 11(2), 1941-1960.

12. Суюнбаев, Ш. М., Жумаев, Ш. Б. Ў., Бўриев, Ш. Х. Ў., & Туропов, А. А. Ў. (2021). ТЕМИР ЙЎЛ УЧАСТКАЛАРИДА МАҲАЛЛИЙ ВАГОНЛАР ОҚИМИНИ ТУРЛИ ТОИФАДАГИ ПОЕЗДЛАР БИЛАН ТАШКИЛ ЭТИШ УСУЛЛАРИНИ ТЕХНИК-ИҚТИСОДИЙ БАҲОЛАШ. *Academic research in educational sciences*, 2(6), 492-508.

13. Rasulov, M. X., Suyunbayev, S. M., & Masharipov, M. N. (2020). RESEARCH OF DEVELOPMENT PROSPECTS OF TRANSPORTATION HUB IN JSC" UMC". *Journal of Tashkent Institute of Railway Engineers*, 16(3), 71-77.

14. Нормы времени на маневровые работы, выполняемые на железнодорожных станциях ОАО «РЖД», нормативы численности бригад маневровых локомотивов. М.: ОАО «РЖД», 2006. – 102 с.



PRODUCTION HISTORY AND DISTINGUISHING PROPERTIES OF NON-AUTOCLAVE AERATED CONCRETE

Soy V.M.

Tashkent state transport university

Volodya_tsoy@inbox.ru

Mukhammadiev N.R.

Tashkent state transport university

nemat.9108@mail.ru,

Abdullayeva D.F.

Tashkent state transport university

abdullayevajamilya18@gmail.com

Abstract: *The article presents the history of the development of cellular concrete, describes its properties and production features. Porosization methods, porosity characteristics and their influence on the physical and mechanical properties of the material are considered. Environmental aspects and the use of industrial waste for the production of non-autoclaved aerated concrete are also discussed.*

Key words: *Cellular concrete, capillary pores, thermal conductivity, mixing, nonautoclave, aerating.*

**ИСТОРИЯ ПРОИЗВОДСТВА И ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ СВОЙСТВА
НЕАВТОКЛАВНОГО ГАЗОБЕТОНА**

Цой В.М.

Ташкентский государственный транспортный университет

Volodya_tsoy@inbox.ru

Мухаммадиев Н.Р.

Ташкентский государственный транспортный университет

nemat.9108@mail.ru,

Абдуллаева Дж.Ф.

Ташкентский государственный транспортный университет

abdullayevajamilya18@gmail.com

Аннотация: *В статье представлена история развития ячеистого бетона, описаны его свойства и особенности производства. Рассмотрены методы поризации, характеристики пористости и их влияние на физико-механические свойства материала. Также обсуждаются экологические аспекты и использование промышленных отходов для производства неавтоклавного газобетона.*



Ключевые слова: Ячеистый бетон, капиллярные поры, теплопроводность, замешивание, неавтоклавный, аэрирование.

Introduction

Cellular concretes are characterized by the following values of density in the state dried to a constant weight, kg/m³: heat-insulating 300-500, heat-insulating-constructive 500-900 and constructive 1000- 1200. The physical and mechanical properties of cellular concrete are determined mainly by the volume of cellular porosity and the characteristics of the porous structure.

The average density of cellular concrete is determined by the average density of the solid phase (interstitial partitions) and the total volume of cellular pores formed as a result of air entrainment and artificial porization of the mass. In turn, the average density of the material of the inter-pore partitions varies depending on the raw materials used (on the type of silica component and binder), the amount of mixing water of the porous concrete mass granulometry of the silica component, which determines the density of its laying. The construction and operational properties of cellular concretes largely depend on the overall porosity and pore characteristics.

Methods

According to Gorlov, three types of pores are evenly distributed in the array of cellular concrete: cellular, capillary and gel. The main indicators of the porosity of heat-insulating cellular concrete, depending on its average density. Analyzing the data, it can be noted that heat-insulating cellular concrete is characterized, first of all, by cellular porosity with an increase in average density (with an increase in the content of the solid phase), the volume of capillary and gel pores increases and their share in the total pore volume increases. The brand of cellular concrete is controlled by testing standard samples for compressive strength. When calculating structures, the values of compressive strength of cellular concrete with moisture after a long stay in natural conditions are taken, multiplied by the coefficient of uniformity.

The strength of cellular concrete when a compressive load is applied perpendicular to the direction of swelling, as a rule, is 15-20% higher than when a load is applied parallel to the direction of swelling.

This is due to the deformation of the pores, which occurs due to the precipitation of the freshly expanded cellular mass, as well as the pressure of the upper layers of the mass on the lower ones. As a result, the pores are deformed, acquiring an oval shape with a maximum horizontal size. Therefore, tests of cellular concrete samples are carried out in a position corresponding to the work of the product in the structure. The strength of cellular concretes largely depends on their moisture content. Dry compressive strength is 20-40% higher than water-saturated material. For dry samples, thermal conductivity at 18°C. The frost resistance of cellular concrete, as a rule, exceeds the cycles of alternate freezing and thawing. The structure of the cement stone and the type of binder used have a very significant effect on the frost resistance of cellular concrete. Cellular concretes have high fire resistance, they can withstand the impact of fire for 4 hours without visible damage. The heated surface of the product under the action of a water jet is destroyed slightly. The fire resistance of cellular concrete exceeds that of dense cement concretes. Known technology for producing heat-resistant (up to 1000°C) aerated concrete based on alkaline aluminosilicate binder and fly ash, proposed by scientists of the Kyiv State Research Institute of binders.

Results

There are many varieties of cellular concrete, which are classified according to the following criteria:

1. By functionality. There are four types of cellular concrete: heat-insulating - average density up to 500 kg / m³ (P total = 82-92%); heat-insulating and structural - average density 500-



900 kg / m³ (P total = 82-66%); structural concrete for structural elements of residential and agricultural buildings - average density 1000-1400 kg / m³ (P total = 62-47%); heat-resistant (concrete for thermal insulation and enclosing structures of industrial furnaces) with an average density of 800 to 1200 kg/m³ and an application temperature of up to 800°C. 2. According to the method of porosity. Fundamentally, there are three ways to create a porous structure of cellular concrete: gas generation (aerated concrete, gas silicates, etc.), foaming (foam concrete, foam silicates, etc.) aeration (aerated cellular concrete, aerated cellular silicate, etc.), with In this case, the foam is not prepared separately, and the air is directly involved in the mass containing the air-entraining agents. In addition, varieties of these methods and their combined combinations are known and used. To such methods Gorlov Yu.P. relates swelling to gas formation in a vacuum (small vacuum), aeration of the mass under pressure (barbating it with compressed air), followed by a decrease in pressure to atmospheric (barothermal method). To obtain low-density cellular concrete (about 200 kg/m³), it is very effective to use the method of two-stage mixture porization. The positive effect of porization by this method is also manifested in the formation of the macrostructure and improvement of the properties of cellular concrete. Aluminum powder is mainly used as a blowing agent, and alkyl sulfate, sulfanol or other surfactant additives can be used as blowing agents. There are also very original ways to create a highly porous structure of cellular concrete. After the initial setting of concrete, the products are removed from the mold and its temperature is increased to 85-95°C and maintained at the specified temperature until the voids formed by ice granules are completely freed from water. The above methods and technical means for creating a porous structure of the material entail an increased consumption of material resources, and, in addition, foaming agents for foaming the cellular concrete mixture are very expensive and unsafe from an environmental point of view.

Therefore, the most common method of porousizing the mixture is the method of gas formation. The essence of this method is the release of gaseous products in the entire volume of the porous material, which is in a plastic-viscous state. Gas formation has a number of varieties that differ in the following features: the chemistry of the gas formation process; type of gasifier; temperature of gas formation and swelling of the mass. According to chemistry, gas formation is divided into two methods: the first is based on the release of gas during the interaction of the gas generator with the components of the intumescent mass (gas generators - aluminum powder, carbonates, acids, etc.); the second - on the release of gas from the gasifier without its interaction with the porous mass (gasifiers – hydrogen peroxide, porophores, carbon-containing substances). Basically, in the production of aerated concrete products, the expansion of the mixture is carried out through the use of aluminum powder PAP-1 (PAP-2). The process of pore formation is regulated by changing the consumption of powder and assigning the appropriate temperature parameters of the mixture. However, this is not enough to create a high-quality pore structure of the material and defect-free interpore partitions. There are various methods for activating blowing agents, in particular aluminum powder, and examples of the use of various additives for this purpose. In order to reduce gas losses during swelling of the mass, a nonionic type surfactant was added to the mixture. A number of blowing agents used for porous aerated concrete mix are known from literary sources. The rate of gas release will not correspond to the rate of setting of the aerated concrete mixture, which entails the settlement of the array. All gas generators are subject to certain requirements: to ensure a smooth flow of the gas evolution process with the production of non-toxic and non-corrosive products; emit a large volume of gas, i.e. be characterized by a large gas number; be available, have a low cost, have stable properties during storage and transportation. The widely used aluminum powder fully meets all of the above requirements, which cannot be said about the blowing agents described above. Aluminum powder is a finely dispersed aluminum powder, the particles of which are in the form of petals with an average diameter of 20-50 microns



and a thickness of 1-3 microns. Each aluminum particle is covered with a thin film of paraffin, which makes the powder hydrophobic. There are ways to effectively remove the paraffin film immediately before the introduction of the powder into the porous mass. Obtaining products with a given bulk density depends on the gas-holding capacity of the porous mixture. This determines the need to study the influence of technological factors on the kinetics and degree of mixture porization, as well as on its rheological characteristics.

3. By type of binder. In the technology of cellular concrete, cements (aerated concrete, foam concrete) and lime (gas silicate, foam silicate) and less often gypsum are used as a binder. In addition to traditional binders in the technology of aerated concrete products, both autoclave and non-autoclave processing methods, materials such as industrial waste and some rocks (mainly natural and artificial glasses) containing oxides of calcium, magnesium, aluminum, iron are used as binder components. and silicon. The most widely used of this group of materials are metallurgical slags, alumina production wastes, cullet, perlites. The developed technology of non-autoclave low-cement and cementless cellular ash concrete is based on a number of technological factors and methods that do not complicate the production of products and allow achieving a significant improvement in the physical and mechanical properties and durability characteristics of the material. As a result of the research, cellular concrete was obtained, the binder component of which consisted of fly ash, liquid glass and causticized soda alloy. The use of ashes and slags as the main or accompanying components of the raw mix for the production of aerated concrete products is very widespread. In this case, Portland cement is introduced in a small amount or absent. The use of only cement for the production of non-autoclaved aerated concrete in combination with the necessary additives makes it possible to almost completely use its chemical energy in creating the strength of products.

4. By the type of silica component. In some technological processes for the production of aerated concrete, this stage is absent. The dispersion of the silica component in the composition of the aerated concrete mixture significantly affects the intumescent ability of this mixture. So when using highly dispersed silica raw materials, the structure of aerated concrete products is more uniform. In addition, in the autoclave method for the production of aerated concrete, fine grinding or high dispersion of quartz sand, which is mainly part of the mixed binder, is a necessary condition.

Using pulverized waste or materials with a high content of pulverized or clay particles (up to 80%), produce efficient cellular concrete without autoclaving. Summarizing the literature data on the use of the silica component in the production of cellular concrete, and in particular aerated concrete, we can say that the main advantage, both in autoclave and non-autoclave technologies, remains with natural quartz sand.

5. into two main classes: non-autoclave (or non-autoclave), the heat and moisture treatment of which is carried out by steaming, electric heating or other heating methods at normal pressure, and autoclave, which harden at elevated pressure and temperature in an environment of saturated water vapor. It is also possible to combine different hardening methods. So, for example, a two-stage heat and moisture treatment of cellular concrete, including treatment in a steam chamber at a temperature of 90°C for 3 hours, demolding and subsequent autoclave treatment of products without side equipment. With this method of hardening, the material is characterized by the highest strength indicators. This is explained, first of all, by the high quality of the structure of the cementing substance, due to the best conditions for hydration, nucleation and crystal growth.

Discussion

The results underscore the importance of optimizing production processes to improve the physical and mechanical properties of cellular concrete. The integration of industrial waste as a



binder not only enhances sustainability but also reduces production costs. However, further research is required to address environmental concerns associated with foaming agents and develop eco-friendly alternatives.

REFERENCES

1. Крылов Б.А. Воздействие температуры на структуру и свойства бетона // Технологии бетонов. - 2006.-№ 3.
2. Волженский А. В. Минеральные вяжущие вещества. — М.: МИСИ, 1986. - 464с
3. Младова М.В. Катехизис по бетону. - М., 2005.
4. Усов Б.А., Багров Б.О. О комплексных добавках в технологии пенобетона. // Технологии бетонов. - 2008. - №1.
5. Бутт Ю.М., Аяпов У.А. Труды МХТИ имени Менделеева, вып. IX. -М.: Промстройиздат, 1956.
6. Баженов Ю.М. Технология бетона. — М.: Изд.АСВ, 2002. — 499 с.



СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДА АВТОМАТИЧЕСКОЙ УСТАНОВКИ МАРШРУТОВ ПОЕЗДОВ НА ЛИНЕЙНЫХ ПУНКТАХ В ЦЕНТРАЛИЗОВАННОЙ ДИСПЕТЧЕРСКОЙ СИСТЕМЕ

Мухиддинов Обиджон Омонжон угли

докторант, Ташкентский государственный транспортный университет
muhiddinovobidjon@gmail.com

Аннотация: В статье рассмотрены вопросы повышения эффективности диспетчерского управления движением поездов на однопутных железнодорожных участках. Показано, что при возникновении конфликтных ситуаций, связанных с пропуском поездов встречных направлений и обгоном поездов, существенное значение имеет рациональный выбор станции выполнения данных операций. Предложен аналитический подход к оценке потерь времени в зависимости от вариантов организации движения, основанный на сопоставлении времени подхода поездов к станциям и межпоездных интервалов. Получены условия выбора оптимального варианта скрещения и обгона поездов. Рассмотрены особенности формирования маршрутов при диспетчерской централизации и влияние времени подготовки маршрута на режим движения поездов. Результаты исследования могут быть использованы при автоматизации диспетчерских решений и повышении пропускной способности однопутных участков железных дорог.

Ключевые слова: Железнодорожная участка, диспетчерское управление; конфликтные ситуации; пропуск поездов; обгон поездов; однопутный участок; график движения; автоматизация управления; пропускная способность.

IMPROVEMENT OF THE METHOD OF AUTOMATIC SETTING OF TRAIN ROUTES AT LINE POINTS IN A CENTRALIZED CONTROL SYSTEM

Mukhiddinov Obidjon Omonjon ugli

doctoral student, Tashkent State Transport University
muhiddinovobidjon@gmail.com

Annotation: The article addresses the issues of improving the efficiency of train traffic dispatching on single-track railway sections. It is shown that in the presence of conflict situations related to crossing trains of opposite directions and overtaking operations, the rational choice of the station for performing these operations plays a decisive role. An analytical approach is proposed to evaluate time losses depending on traffic organization options, based on comparing train arrival times and headways. Conditions for selecting optimal crossing and overtaking variants are derived. The features of route setting under centralized dispatch control and the influence of route preparation time on train movement regimes are analyzed. The obtained results can be applied in the automation of dispatching decisions and in increasing the capacity of single-track railway sections.



Key words: dispatching control; conflict situations; train crossing; train overtaking; single-track section; timetable; automation; railway capacity.

ВВЕДЕНИЕ

Автоматизация перевозочных процессов на железнодорожном транспорте рассматривается как одно из ключевых направлений его развития. Существенная часть существующих проблем связана с необходимостью автоматического регулирования движения поездов как на станциях, так и на перегонах. Для их эффективного решения требуется обеспечить минимизацию времени стоянки поездов на станциях при выполнении операций обгона, а также при пропуске поездов встречных направлений[1-12].

Техническую основу автоматического регулирования движения поездов составляют современные устройства сигнализации, централизации и блокировки (СЦБ). На железных дорогах в широком масштабе применяются системы автоблокировки (АБ), централизованного диспетчерского управления (ДЦ), автоматической локомотивной сигнализации (АЛС), а также другие виды технических средств.

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Применение на железнодорожном транспорте современных устройств сигнализации, централизации и блокировки, в частности в системах диспетчерского управления движением, позволяет существенно повысить производительность труда и снизить эксплуатационные затраты, однако не обеспечивает полного решения задачи автоматизированного регулирования движения поездов. Основной причиной этого является то, что на малых станциях все команды по установке маршрутов и открытию сигналов по-прежнему вводятся поездным диспетчером вручную[2-11].

В связи с этим диспетчер управляет движением поездов в строгом соответствии с графиком, а при его нарушении вынужден самостоятельно разрабатывать и реализовывать оптимальные варианты пропуска поездов. Выполнение данных операций на автоматизированном рабочем месте поездного диспетчера (АРМ ДНЦ) требует значительных объёмов умственной работы, в том числе при корректировке графиков движения грузовых поездов. Работа диспетчера в условиях высокой нагрузки и утомляемости снижает надёжность принимаемых им решений.

В настоящее время деятельность поездного диспетчера включает ряд функциональных этапов, таких как сбор информации, планирование, реализация планов, учёт выполненных операций и другие[10-12]. Среднее распределение рабочего времени поездного диспетчера может быть представлено следующим образом:

Таблица 1

Распределение рабочего времени поездного диспетчера

Основные виды работ	При диспетчерской централизации	
	Средний расход времени, %	Режим автоматизации
Сбор информации, в том числе:	25 – 45	—
о положении поездов	5 – 10	Автоматизированный
о движении поездов	5 – 10	Автоматизированный
о местных работах	10 – 15	Не автоматизировано
прочие	5 – 10	~
Планирование	10 – 25	~

Реализация плана (установка маршрута и т.п.)	15 – 20	Полуавтоматизированный
Учет работы (ведение графика и журнала)	15 – 20	Полуавтоматизированный
Прочая работа	10 – 30	Не автоматизировано

Существует возможность существенно снизить нагрузку на поездного диспетчера за счёт автоматизации части неавтоматизированных и полуавтоматизированных операций, представленных в таблице 1.1. В результате этого повышается эффективность организации и управления поездной работой на участке.

Смоделируем возможные конфликтные ситуации (КС), возникающие на участке (рис. 1). В случае, если первый (П1) и второй (П2) поезда при подходе соответственно ко второй (Ст2) и третьей (Ст3) станциям формируют конфликтную ситуацию КС1, возникает необходимость пропуска поездов встречного направления на станции Ст2 либо Ст3. Для ситуации, представленной на рис. 1, более рациональным является вариант пропуска поездов встречного направления на станции Ст2. На рис. 1 окружностями выделены четыре элементарные конфликтные ситуации.

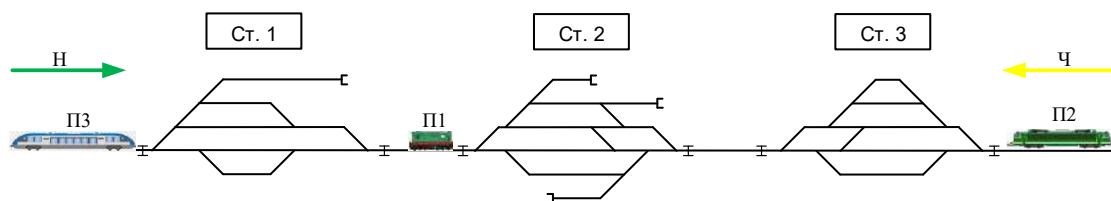


Рисунок 1. Пример участок поездного диспетчера.

Если при одновременном подходе поездов П1, П2, П3 и П4 к станциям Ст1, Ст2 и Ст3 реализуются все конфликтные ситуации, возможны следующие варианты их разрешения:

поезда встречных направлений П1 и П2 пропускаются на станции Ст2, а поезда П2 и П3 – на станции Ст1 (красная штриховая линия на рис. 2);

поезда встречных направлений П1 и П4 пропускаются на станции Ст1, а поезда П4 и П3 – на станции Ст2 (жёлтая штриховая линия на рис. 2);

поезда встречных направлений П1 и П2 пропускаются на станции Ст2, поезда П2 и П3 – на станции Ст1, а поезда П1 и П4 – на станции Ст3 (фиолетовая штриховая линия на рис. 2).

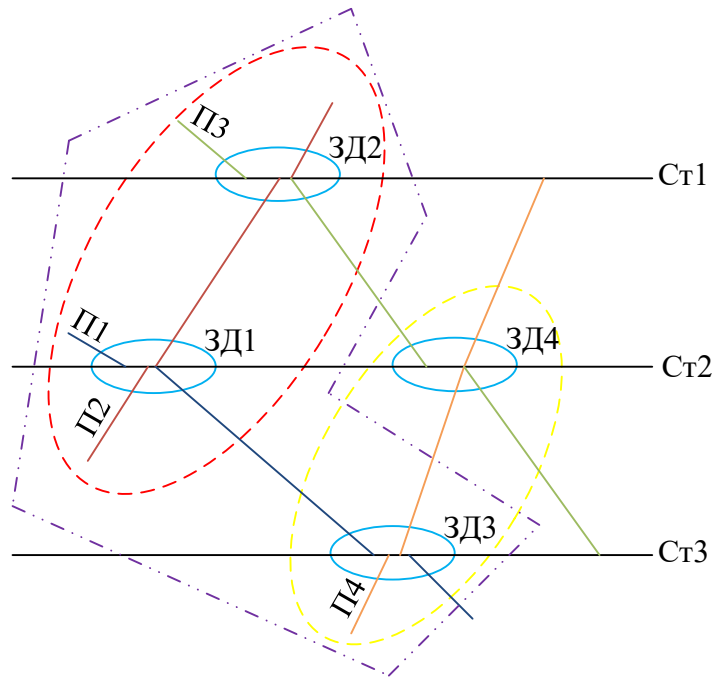


Рисунок 2. График движения поездов

Для анализа изложенных выше положений примем ряд условных допущений:
 поезд по техническим причинам на станции не останавливается;
 затраты времени на замедление и разгон поезда не учитываются;
 на всех станциях имеется достаточное количество путей для выполнения обгона и пропуска поездов встречного направления.

Рациональный вариант пропуска поездов встречного направления представлен на рис. 3. В качестве исходной точки отсчёта времени примем момент прибытия поезда П1 на станцию Ст1 и обозначим его как 0. Если ожидается, что поезд встречного направления прибудет на станцию Ст1 в интервале $0 \leq t_2 \leq t'_1 + t'_2$, то пропуск поездов следует организовать на одной из двух станций. Здесь t'_1 и t'_2 – соответственно времена следования поездов П1 и П2 по данному перегону[9-11].

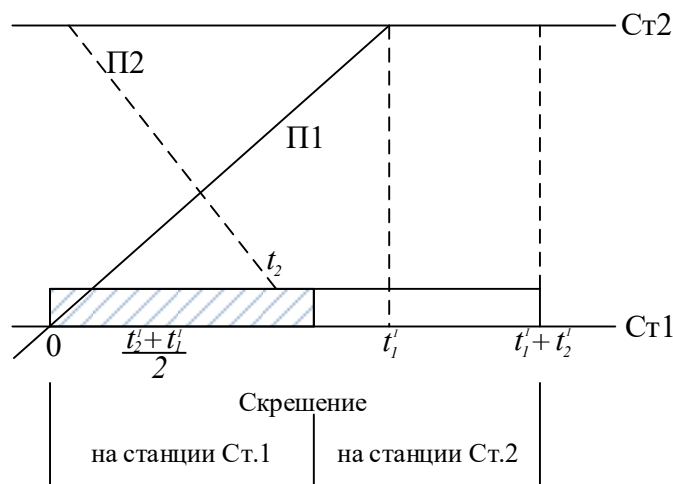


Рисунок 3. Конфликтные ситуации при скрещении поездов



Если пропуск поездов встречного направления осуществляется на станции Ст1, то потери времени $t_{п1}$ определяются выражением:

$$t_{п1} = t_2 \quad (1)$$

Если поезда встречного направления пропускаются на станции Ст2, то потери времени $t_{п2}$ вычисляются следующим образом:

$$t_{п2} = t'_1 - (t_2 - t'_2) \quad (2)$$

При выполнении условия $t_{п1} < t_{п2}$ целесообразно организовать скрещение поездов на станции Ст1. Используя соотношения (1)–(2), получаем:

$$\begin{cases} t_2 < \frac{t'_1+t'_2}{2} \Rightarrow t_{п1} < t_{п2} \\ t_2 > \frac{t'_1+t'_2}{2} \Rightarrow t_{п1} > t_{п2} \end{cases} \quad (3)$$

Из неравенства (3) можно сделать следующие выводы:

если поезд П1 прибывает на станцию Ст1 раньше поезда П2, то прибытие поезда П2 ожидается через время $t'_1 + t'_2$, и возникает конфликтная ситуация;

выбор предпочтительных значений t'_1 и t'_2 определяется исключительно величиной t_2 ;

если t_2 находится в середине интервала времени $0 \dots (t'_1 + t'_2)$ возникает конфликт равной степени.

Рациональный вариант обгона поездов представлен на рис. 4. В качестве начальной точки отсчёта примем момент прибытия поезда П1 на станцию Ст1. Если поезд П2, следующий в том же направлении, прибывает на станцию Ст1 в интервале $0 < t_2 < t'_1 - t'_2 - I$, возникает конфликтная ситуация [7-12]. Здесь I – межпоездной интервал. Далее определим потери времени при выполнении обгона поездов на станциях Ст1 и Ст2:

$$t_{п1} = t_2 + I; \quad (4)$$

$$t_{п2} = 3I + t'_1 - t_2 - t'_2 \quad (5)$$

Из выражений (4)–(5) получаем:

$$\begin{cases} t_2 < I + \frac{t'_1-t'_2}{2} \Rightarrow t_{п1} < t_{п2} \\ t_2 = \frac{t'_1+t'_2}{2} \Rightarrow t_{п1} = t_{п2} \\ t_2 > I + \frac{t'_1-t'_2}{2} \Rightarrow t_{п1} > t_{п2} \end{cases} \quad (6)$$

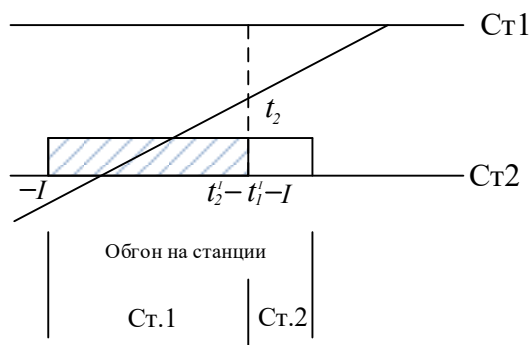


Рисунок 4. Конфликтные ситуации при обгоне поездов

Из полученных неравенств можно сформулировать следующие выводы:

конфликтная ситуация возникает, если прибытие поезда П2 на станцию Ст2 ожидается в интервале $-I > t_2 < t'_1 - t'_2 - I$;

выбор предпочтительных значений t'_1 и t'_2 определяется исключительно величиной t_2 ;



если значения t_2 на отрезке $-I > t_2 < t'_1 - t'_2 - I$ считаются равновероятными, то вероятность оптимального решения «обгон на Ст2» превышает вероятность решения «обгон на Ст1» в $\frac{c'+2I}{c'-2I}$ раза.

Здесь

$$C' = \frac{t'_1 - t'_2}{2} \quad (7)$$

$$C' = \frac{t'_1 + t'_2}{2} \quad (8)$$

Для большинства пар поездов величина C' оказывается меньше принятого значения интервала I , поэтому можно предположить, что в зоне конфликтной ситуации вариант «обгон на Ст1» в ряде случаев обеспечивает более благоприятный результат.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

При отсутствии технической или технологической необходимости снижения скорости движения поезда на участке, оборудованном автоблокировкой, маршрут должен назначаться не позднее чем с третьего блок-участка. С учётом совокупности влияющих параметров для маршрута приёма была получена зависимость (9):

$$t_{y.m.} = t_{y.эц.} + t_{y.дц.} + t_{пд} + t_3, \quad (9)$$

где $t_{y.m.}$ - время подготовки маршрута в нормальных условиях, с; $t_{y.эц.}$ - время задания маршрута в системе ЭЦ (определяется схемой управления стрелочными переводами), с; $t_{y.дц.}$ - время формирования команды на установку маршрута в системе ДЦ, с; $t_{пд}$ - время обмена информацией, с; t_3 - резерв времени, с.

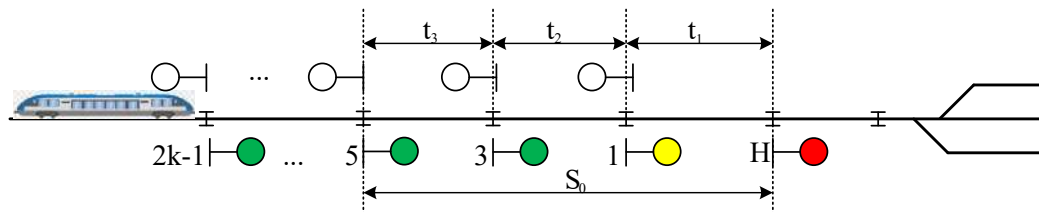


Рисунок 5. Точка реализации установки маршрута

На рис. 5 величины t_1 , t_2 , t_3 соответствуют времени движения поезда по блок-участкам. При технически исправном поезде и выполнении условия $t_3 \geq t_{y.m.}$ изменений в режиме движения не происходит: на входном светофоре отображается разрешающее показание, и поезд следует по маршруту с установленной скоростью. Если же выполняется условие $t_3 < t_{y.m.}$ маршрут приёма на станции не успевает быть установлен, и машинист, ориентируясь на жёлтое разрешающее показание проходного светофора, вынужден снижать скорость. Это приводит к дополнительным операциям для соблюдения заданного графика движения поездов. Для устранения указанной проблемы момент установки маршрута на станции определяется следующим образом:

$$T = t_{y.m.} + t_{ces} + \Delta t, \quad (10)$$

где $\Delta t = t_{y.m.} - t_3$; t_{ces} - время изменения показаний светофора, принимаемое равным 3–6 с.

Интервал времени Δt от точки начала формирования маршрута до третьего блок-участка равен сумме времён прохождения поездом соответствующих участков пути:

$$\Delta t = \sum_{i=1}^n \Delta t_i, \quad (11)$$



Определяется координата точки, удалённой на расстояние S от входного светофора принимающей станции, в которой производится установка маршрута:

$$S = S_0 + \sum_{i=1}^n v_i \cdot \Delta t_i, \quad (12)$$

Если указанная координата располагается в пределах блок-участка, маршрут задаётся до момента занятия поездом данного блок-участка; если же она находится в пределах линейного пункта, установка маршрута осуществляется при входе поезда в первую секцию данного линейного пункта.

В случае безостановочного проследования поезда через станцию значение $t_{y.m.}$ определяется по выражению:

$$t_{y.m.} = 2t_{y.эц.} + 2t_{y.дц.} + t_{пд} + t_z, c \quad (13)$$

Для эффективного контроля и управления движением поездов на участке поездному диспетчеру необходимо быть осведомлённым о процессах, происходящих на линейных пунктах. К числу ключевых относятся сведения о состоянии путей, секций, светофоров и стрелочных переводов. Оперативная информация принимается по каналу телесигнализации (ТС). Каналы передачи данных могут быть реализованы на основе кабельных, волоконно-оптических и радиоканалов связи. В настоящее время в АО «Ўзбекистон темир йўллари» применяются технологии, обеспечивающие циклическую передачу данных по каналу ТС в режиме реального времени.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рассмотренный в статье подход может быть использован при организации движения на однопутных участках, выполняемой поездным диспетчером, включая подготовку маршрутов. При этом на основе сопоставления времени подхода поездов к заданной координате после установки возможных приёмных или отправленных маршрутов на станциях определяется рациональная последовательность задания маршрутов. Кроме того, проанализированы варианты изменения маршрутов при возникновении потенциальных конфликтных ситуаций.

Список литературы

1. Теер Г., Ферстер В. Системы автоматики и телемеханики на железных дорогах мира. – М.: Интекст, 2010. – 496 с.
2. Кочетков В.А., Романенков А.В. Организация и управление движением поездов. – М.: Транспорт, 2015. – 320 с.
3. Ададунов С.Е. Диспетчерское управление движением поездов на железных дорогах. – М.: УМК МПС России, 2008. – 288 с.
4. Гапанкович В.А. Пропускная способность железнодорожных линий. – М.: Транспорт, 2006. – 256 с.
5. A. Mascis and D. Pacciarelli, “Discrete Optimization: Job-Shop Scheduling with Blocking and No-Wait Constraints,” European Journal of Operational Research, Vol. 143, No. 3, 2002, pp. 498-517. doi:10.1016/j.cor.2007.02.017
6. Corman, F. (2010). Real-time Railway Traffic Management: Dispatching in complex, large and busy railway networks (No. T2010/14). Netherlands: TRAIL Research School, Netherlands, 2010.



-
7. Muhiddinov, O., Boltayev, S. (2023). E3S Web of Conferences 376. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202337604033>.
 8. D'Ariano, A., Pranzo, M., Hansen, I.A. "Conflict Resolution in Railway Traffic Management Using Alternative Graphs." *Journal of Intelligent Transportation Systems* 12(4), 2008.
 9. Corman, F. *Real-time Railway Traffic Management: Dispatching in complex, large and busy railway networks*. PhD Thesis, Delft University of Technology, 2010.
 10. Boltayev, S., Muhiddinov, O., Jonikulov, E., & Rakhmonov, B. (2025). Markazlashtirilgan dispetcherlik tizimlarining tahlil qilish. *Вестник транспорта - Transport Xabarnomasi*, 2(1), 14-19. <https://doi.org/10.56143/https://doi.org/10.56143/2181-2438-2025-1-14-19>
 11. S. T. Boltayev, B. B. Rakhmonov, E.G. Xujamkulov, M.Y. Xokimjonov, O.O. Muhiddinov and I. A. Qodirov, "Passage of Trains Moving on a Single-Track Section" 2025 Conference of Young Researchers in Electrical and Electronic Engineering (2025 EICon), Saint Petersburg, Russian Federation, 2025, pp. 561-565.
 12. Mukhiddinov, O., Boltayev, S., Yunusova, G., Khidirov, E., & Yoldashev, I. (2024). Development of a route setting model in the dispatching centralization system. In *E3S Web of Conferences* (Vol. 515, p. 01011). EDP Sciences.



ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ УЧЕТА НЕОДНОРОДНОСТИ ПОЛЯ УСКОРЕНИЙ ПРИ СЕЙСМИЧЕСКОМ ВОЗДЕЙСТВИИ НА ПРОТЯЖЁННЫЕ СООРУЖЕНИЯ

Шермухамедов Улугбек Забихуллаевич

Доктор технических наук, профессор, Ташкентский государственный транспортный университет

ulugbekjuve@mail.ru

Гуломов Достон Иномжон угли

докторант, Ташкентский государственный транспортный университет

bigfire8088@gmail.com

Аннотация: В статье рассматривается проблема пространственной неоднородности поля сейсмических ускорений по длине протяжённых сооружений на примере автодорожного моста, проектируемого в условиях Узбекистана. Показано, что традиционный нормативный подход, основанный преимущественно на учёте пиковых ускорений, не в полной мере отражает реальный характер сейсмического воздействия при наличии неоднородных грунтовых условий и сложного рельефа местности. Выполнено численное микросейсмораионирование площадки строительства с использованием метода конечных элементов в программном комплексе Midas GTS NX с применением неотражающих граничных условий Лисмера. Рассмотрены реальные и синтетические акселерограммы с различным спектральным составом и уровнями интенсивности, соответствующими различной повторяемости сейсмических воздействий. Проведён анализ влияния разномасштабности, несинхронности и некогерентности колебаний точек дневной поверхности на формирование неоднородного поля ускорений. Показано, что степень неоднородности существенно зависит от спектрального состава воздействия и уровня нелинейных деформаций грунтового основания. Установлено, что при увеличении интенсивности сейсмического воздействия нелинейное поведение грунта приводит к сглаживанию резонансных эффектов и снижению неоднородности поля ускорений.

Ключевые слова: сейсмическое воздействие; неоднородность поля ускорений; микросейсмораионирование; мостовые сооружения; пространственная вариабельность сейсмических колебаний; метод конечных элементов; неотражающие границы Лисмера; нелинейность грунта; акселерограммы; корреляция колебаний.

THEORETICAL ANALYSIS OF ACCOUNTING FOR ACCELERATION FIELD HETEROGENEITY DURING SEISMIC IMPACT ON EXTENDED STRUCTURES

Shermuxamedov Ulugbek Zabixullayevich

Doctor of Science, professor, Tashkent State Transport University

ulugbekjuve@mail.ru



Gulomov Doston Inomjon ugli

Doctoral student, Tashkent State Transport University

bigfire8088@gmail.com

Annotation: The article examines the issue of spatial heterogeneity in the seismic acceleration field along extended structures, using a highway bridge designed in Uzbekistan as an example. It demonstrates that the traditional regulatory approach, primarily based on peak acceleration considerations, does not fully reflect the actual nature of seismic impacts in the presence of heterogeneous ground conditions and complex terrain. Numerical microseismic zoning of the construction site was performed using the finite element method in the Midas GTS NX software package, employing Lysmer's non-reflecting boundary conditions. Both real and synthetic accelerograms with varying spectral compositions and intensity levels, corresponding to different recurrence intervals of seismic events, are considered. An analysis of the influence of multi-scale effects, asynchronicity, and incoherence of ground surface point oscillations on the formation of a non-uniform acceleration field was conducted. The study shows that the degree of heterogeneity significantly depends on the spectral composition of the seismic impact and the level of nonlinear deformations in the soil foundation. It has been established that as seismic intensity increases, the nonlinear behavior of the soil leads to a smoothing of resonance effects and a reduction in the heterogeneity of the acceleration field.

Key words: seismic impact; heterogeneity of the acceleration field; microseismic zonation; bridge structures; spatial variability of seismic oscillations; finite element method; Lysmer's non-reflecting boundaries; soil nonlinearity; accelerograms; correlation of oscillations.

ВВЕДЕНИЕ

Современная практика проектирования протяжённых сооружений в сейсмоопасных районах показывает, что пространственная неоднородность сейсмических воздействий оказывает существенное влияние на напряжённо-деформированное состояние конструкций. Особенно ярко данный эффект проявляется для мостов, эстакад и других линейных инженерных сооружений, опоры которых располагаются в различных инженерно-геологических условиях и на участках со сложным рельефом местности. При этом действующие нормативные документы, как правило, ориентированы на использование усреднённых характеристик сейсмического воздействия и не в полной мере учитывают неоднородность поля ускорений по длине сооружения, что может приводить как к занижению, так и к избыточному запасу прочности отдельных элементов конструкций.

В последние годы в научных исследованиях всё большее внимание уделяется учёту пространственной вариабельности сейсмических колебаний, включающей разномасштабность, несинхронность и некогерентность движений точек дневной поверхности. Развитие численных методов и программных комплексов, основанных на методе конечных элементов, позволяет выполнять детальный анализ взаимодействия сооружения с грунтовым основанием и моделировать реальные условия распространения сейсмических волн. В этой связи актуальной является задача анализа теоретических



подходов к учёту неоднородности поля ускорений и оценки их применимости при расчётах протяжённых сооружений, что и определяет цель настоящей работы.

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В литературе [1-17] неоднократно указывалось, что поле ускорений на площадке строительства может быть существенно неоднородным. Особенно сильно это сказывается на протяженных сооружениях, таких как мосты. Однако сама оценка неоднородности поля ускорений в литературе освещена далеко неполно. Можно выделить несколько причин неоднородности поля ускорений и наиболее часто для мостов выделяют такую причину как неоднородность грунтовых условий, как правило береговые опоры и устои располагают на скальном основании, которые позволяют на балл снизить сейсмичность по сравнению с фоновой. В то время как русловые опоры находятся в слабых водонасыщенных грунтах, что требует повышения расчетной балльности на 1. В результате между русловыми и береговыми опорами может быть расхождение по СНИП в 2 балла [18], т.е. пиковые ускорения отличаются в 4 раза. Но при этом не обращают внимания на такой факт, что русловые опоры находятся в выемке, в то время как береговые опоры находятся на возвышенностях. Обычно в низменных рельефах местности за счет дифракции и интерференции волн ускорения падают, а на угловых элементах рельефа наоборот поднимаются. Хорошо известен эффект биения (бича) который возникает на холмистой местности на вершине холма где концентрируется энергия сейсмических колебаний. Таким образом мы имеем 2 первых существенных факторов неоднородности. **Первое** – неоднородность грунтовых условий и **второе** – сложный рельеф местности, и оба этих фактора для моста всегда существенны. Если даже площадка строительства моста идеально ровная и имеет одинаковые грунтовые условия, скорость распространения волн различна и волна подходит под некоторым углом к поверхности и в результате наблюдается эффект бегущей волны. Оценить эти факторы, априори не учитывая конкретной специфики площадки, по нашему мнению, весьма затруднительно. В связи с этим мы рассмотрели одну из характерных для Узбекистана площадок строительства и провели ее численное микросейсмораионирование.

В исследованиях последних лет указывается что этих показателей недостаточно. Вводится показатель неодинаковости колебания точек дневной поверхности [19]. Этот показатель включает 3 параметра:

1. Разномасштабность, т.е. то что говорилось ранее, это неодинаковость пиковых ускорений
2. Несинхронность, т.е. это эффект бегущей волны – запаздывание колебаний точек в одном месте от другой
3. Некогерентность, т.е. изменение частотного состава колебаний в разных точках дневной поверхности

Каждый из этих показателей имеет свое значение, но в теории сейсмостойкости чаще всего кроме пиковых ускорений используют коэффициент корреляции точек дневной поверхности, которые важны для проведения инженерных расчетов. Для разъяснения сложившейся ситуации ниже рассмотрен характерный пример, который позволяет проиллюстрировать указанные эффекты на конкретном примере моста и сделать некоторые обобщения по этому поводу.

Для оценки реального поля ускорений по длине мостового перехода проведено численное микросейсмораионирование площадки. При этом ставились задачи такие как

- Уточнение исходной сейсмичности на площадке строительства:

Определение сейсмической интенсивности для конкретного участка с учетом местных геологических условий, в отличие от данных общего сейсмического районирования.

- Определение сейсмических воздействий:

Выбор акселерограмм и расчет сейсмических нагрузок на эти акселерограммы, опасные для этой площадки строительства учитывая сейсмические силы, ускорение и период колебаний.

- Расчет неоднородности поля ускорений на выбранные воздействия:

Расчет неоднородности поля ускорений для опрощенной площадки строительства провести методом конечных элементов в программном комплексе Midas GTS NX.

- Разработка рекомендаций по проектированию и строительству:

Определение требований к сейсмостойкости конструкций, а также рекомендаций по обеспечению устойчивости зданий и сооружений.

В качестве объекта исследования рассматривается автодорожный мост, проектируемый в Узбекистане. Схема моста с геологией площадки строительства приведена на рис. 1.

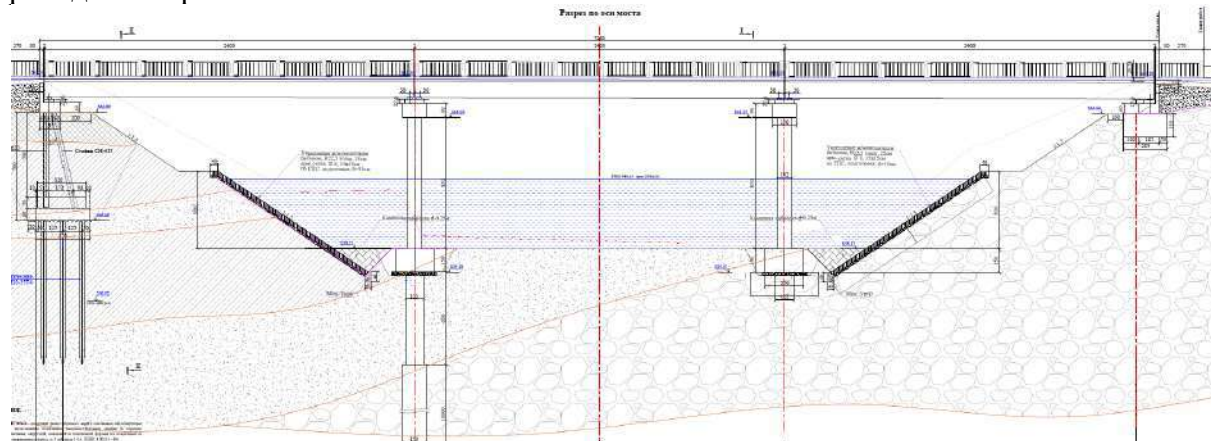


Рисунок 1. Геологический разрез и схема проектируемого моста.

Для рассматриваемой площадки строительства характерно то, что правобережный устой расположен на полускальных грунтах, допускающих снижение фоновой сейсмичности от 8 баллов до 7 баллов, средняя часть площадки имеет две опоры: правая русловая опора также базируется на полускальных грунтах, а левая русловая опора прорезает толщу слабых грунтов и уровень условной заделки расположен в грунтах третьей категории, требующей повышения расчетной сейсмичности. Левый устой расположен на грунтах второй категории. И встает вопрос с переходом, как же быть, когда площадка строительства находится на разных грунтах. В связи с этим мы рассматриваем этот переход, где проиллюстрирован общий подход к микросейсморайонированию площадок мостов, где имеются выемки со слабыми грунтами и имеются откосы береговые и устои где грунты скальные, но зато находятся в зоне выпуклой поверхности.

Далее ставится задача выбора расчетных воздействий для площадки строительства. Было рассмотрено 5 вариантов воздействия, при этом на свободной поверхности полускального грунта обеспечивалось ускорение, соответствующее 8 баллам по ГОСТ [20]:

1. Синтетическое воздействие СА-482, рекомендованное для использования при проектировании объектов АЭС, подвергнутое процедуре балансировки по конечным скоростям и ускорениям (Рис.2)

2. Запись реального воздействия Ninghe 1976 г с преобладающим периодом 1 с (Рис.3)
3. Запись реального воздействия Мехико-сити 1995 г с преобладающим периодом 2 с и PGA=1.7 м/с²(Рис.4)
4. Синтетическое воздействие, опасное для правой русловой опоры с преобладающим периодом 1.2 с(Рис.5а)
5. Синтетическое воздействие, опасное для левой русловой опоры с преобладающим периодом 1.8 с (Рис.5б)

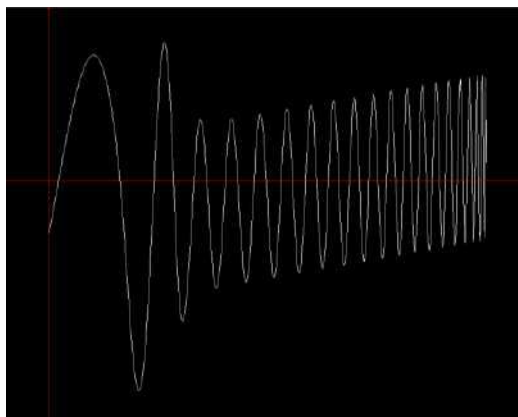


Рисунок 2. Синтетическое воздействие, рекомендованное для использования при проектировании объектов АЭС с учетом балансировки по ускорениям и смещениям



Рисунок 3. Запись реального воздействия Ninghe 1976 г с преобладающим периодом 1 с



Рисунок 4. Запись реального воздействия Мехико-сити 1995 г с преобладающим периодом 2 с и PGA=1.58 м/с² и спектр его ускорений для коэффициентов неупругого сопротивления сверху вниз $\gamma=0.05$; $\gamma=0.1$; $\gamma=0.15$ и $\gamma=0.2$

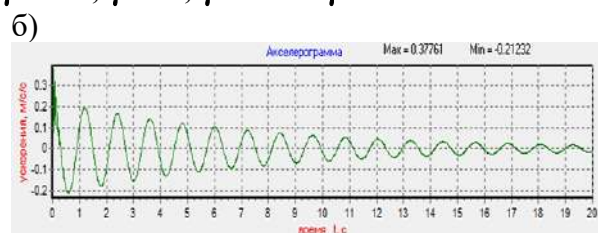
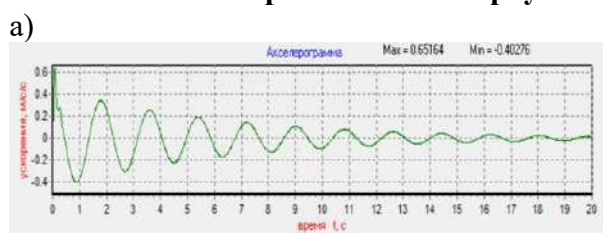


Рисунок 5. Синтетическое воздействие и их спектры, опасное для правой русловой опоры с преобладающим периодом 1.8 с (а) и 1.2 с (б). Спектры ускорений построены для коэффициентов неупругого сопротивления сверху вниз $\gamma=0.05$; $\gamma=0.1$; $\gamma=0.15$ и $\gamma=0.2$

РАСЧЕТНАЯ МОДЕЛЬ И МЕТОДЫ РАСЧЕТА

Для проведения исследований традиционно используется метод конечных элементов. Проблема состоит в том, что в задачах грунта мы должны работать с бесконечной областью, но фактически мы вырезаем из бесконечного основания условную конечную подобласть, которую в инженерном жаргоне называют ящиком. От границ ящика происходит отражение сейсмических волн, которого нет в области основания. Чтобы исключить отражение волн от границы области ряд специалистов принимают за расчетную модель – область «ящика» таким образом, чтобы отраженные волны не успели вернуться обратно. Такого рода задачи решал А.А. Храпков [21] и Р.Г. Флэш [22], где один рассматривал мост, а другой Саяно-Шушенскую ГЭС, и у них у обоих размер «ящика» составлял примерно 34км, что позволило реализовать эту задачу в современных программных комплексах. Но решение такого рода задач занимает достаточно долгое время, от нескольких суток до месяца. Чтобы избежать таких неприятностей Лисмером [23] была предложена демпфирующая граница, которая должна исключить отражение волн на границе ящика. Он построил границу в виде демпферов в которых поглощается определенное количество энергии, минимизирующее отражение волн от условной границы (рис.6). Это направление детально описано в работах профессора Вольфа [24], Тяпина [25], профессора А.М. Уздина [26] и др. специалистов [27-29], которые использовали демпфирующую границу при анализе подобных задач. Определенная сложность возникает с закреплением демпферов, которые поглощают энергию равную энергии, которая должна уйти на бесконечность за счет уноса упругими волнами. Если демпфер закрепить в неподвижной точке, то при смещении системы как жесткого целого по контуру области возникают дополнительные усилия. В связи с этим появилась так называемая задача со столбиком грунта, т.е. параллельно с границей области ставится столбик, соединенный жестко с основанием и к этому столбику, крепится демпфер. В результате эта задача стала достаточно популярной в современных программных средствах, в частности в программных обеспечениях MIDAS GTS NX и PLAXIS имеется конечный элемент неотражающей границы, который по существу устанавливает элементы неотражающей границы Лисмера.

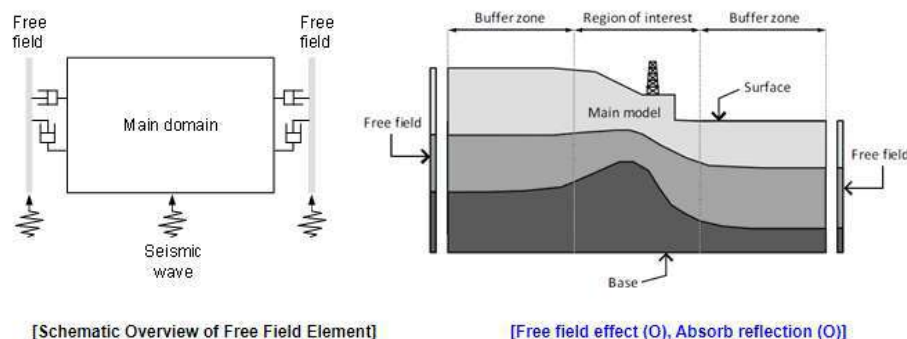


Рисунок 6. Элементы бесконечной границы

Для проведения наших исследований мы анализировали расчетную модель с использованием метода конечных элементов в программном комплексе Midas GTS NX. Для этого из грунтового массива выделен расчетная модель (рис.7) – условный грунтовый «ящик» где выделенный участок грунтового массива используется в качестве расчетной

области. Этот «ящик» является границей, в которой проводятся расчеты, и обычно представляет собой прямоугольник, прямоугольный параллелепипед, и др., хотя в реальности грунтовый массив может иметь сложную форму. Разбиение на конечные элементы происходит внутри этого «ящика». Ящик базируется на скальном основании, рассматриваемом, как платформа. Расчетное ускорение задается по верху платформы (низу ящика). По боковым торцам ящика установлен специальное граничное условие типа «Free Field» (рис.6), которые совмещают Лисмеровы неотражающие границы, а также распространение ускорений по границе расчетной области, позволяющее уменьшить границы расчетной схемы и существенно сократить время расчета. Жесткость ящика сбоку учтена при помощи грунтовых пружин, которые моделируют упругий отпор грунта.

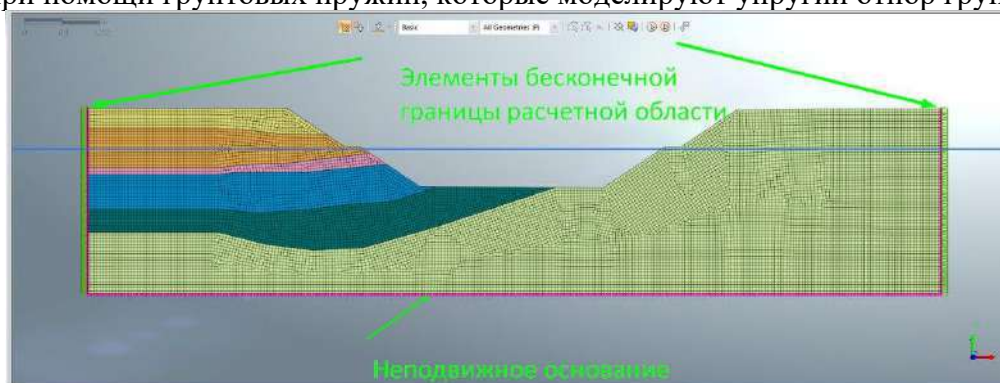


Рисунок 7. Общий вид платформы

Поведение грунта аппроксимировано моделью прочности Кулона-Мора, а жесткость грунта характеризуется начальным модулем упругости (упругого сдвига).

Первоначально выполнен расчет форм собственных колебаний. Определены периоды и формы колебаний (рис 8-11).

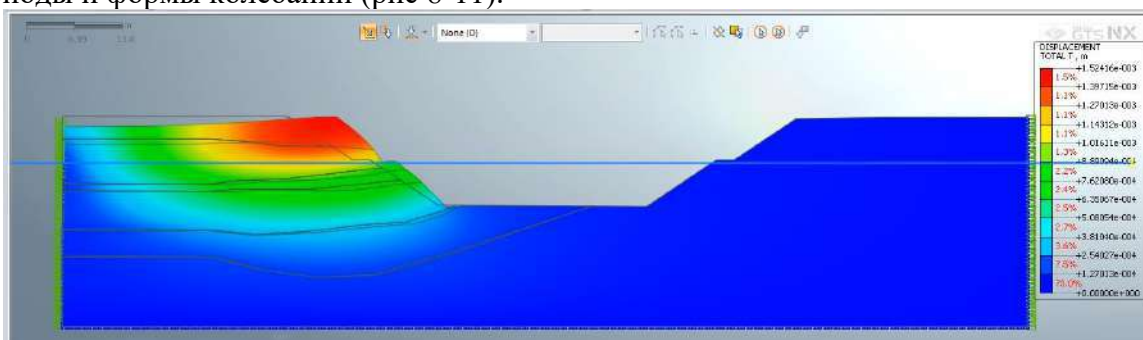


Рисунок 8. Первая форма колебаний

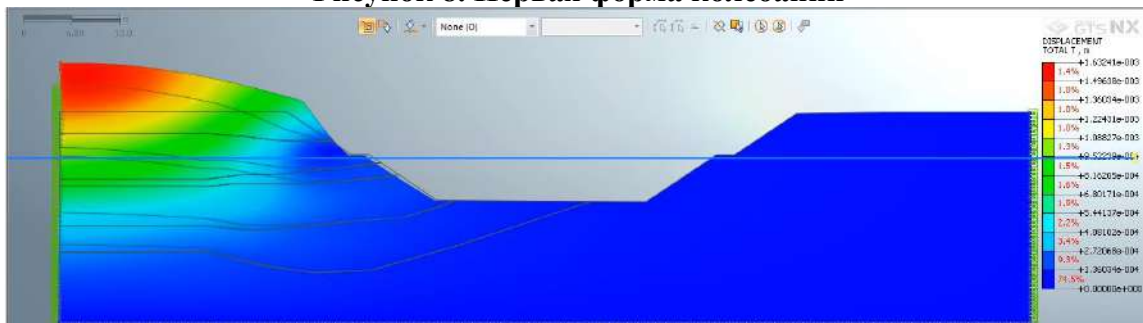


Рисунок 9. Вторая форма колебаний

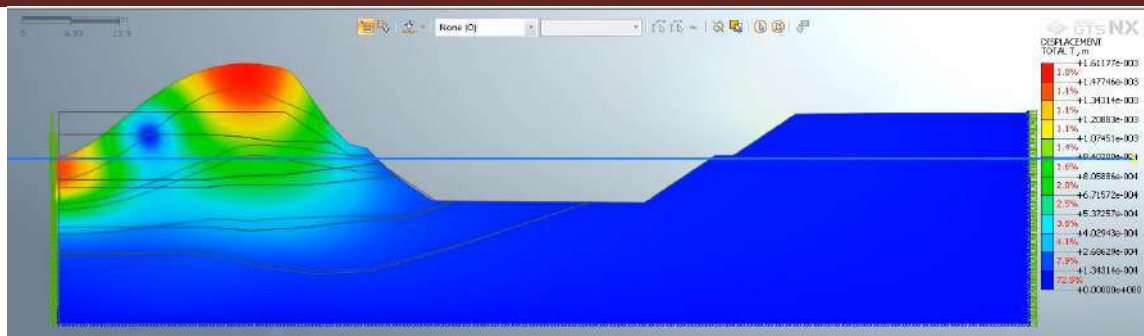


Рисунок 10. Третья форма колебаний

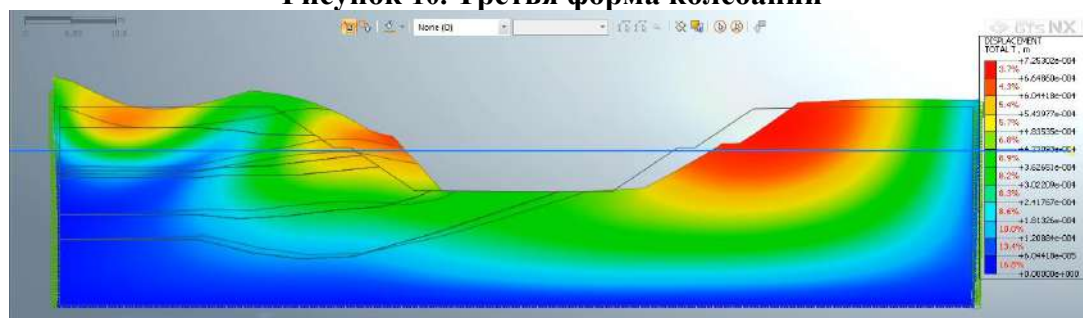


Рисунок 11. Четвертая форма колебаний

Заметно, что 1 форма с большим периодом колебаний соответствует колебанию левой рыхлой области, а 4 форма – колебанию правой жесткой области

График кривой динамичности акселерограммы соответствует нормативным представлениям о сейсмическом воздействии как показан на рис.12. График построен для 10% от критического затухания.



Рисунок 12. Кривая динамичности.

Для воздействий выбранными нами ранее 1, 4 и 5 рассмотрено два значения PGA, для рассматриваемой площадки с повторяемостью раз в 100 и 500 лет.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ



Прежде всего, следует отметить, что существенная неоднородность возмущений по длине мостового перехода может иметь место, однако эта неоднородность зависит от спектрального состава воздействия. При высокочастотном воздействии СА-482 левый берег мостового перехода, сложенный слабыми грунтами, имеет пиковые ускорения $a=5.25$ м/с² с коэффициентом усиления по отношению к основанию $KL=1.31$, а при длиннопериодном воздействии Ninghe $a=4.19$ м/с² с коэффициентом усиления $KL=1.5$. При воздействиях, опасных для проектируемых опор умеренной интенсивности, рассматриваемые значения составили для левой опоры $a=0.22$ м/с² с коэффициентом усиления $KL=1.5$, а для правой опоры $a=0.29$ м/с² с коэффициентом усиления $KL=1.4$. Из изложенного следует, что неоднородность поля ускорений на площадке строительства следует оценивать, исходя из спектрального состава воздействий, опасных для возводимой конструкции.

Таблица 1

Полученные коэффициенты усиления ускорений относительно платформы (точки P1-6 – значения ускорений на поверхности грунта слева-направо)

Ускорение, м/с ² и Коэффициент усиления	СА-482	Земл. Мехикосити	Земл. Ninghe	Синтез. аксел. для опоры с $T=1.2$ с. Слабое воздействие	Синтез. аксел. для опоры с $T=1.2$ с. Умеренное воздействие	Синтез. аксел. для опоры с $T=1.8$ с. Слабое воздействие	Синтез. аксел. для опоры с $T=1.8$ с. Умеренное воздействие
Base	4	1.64	2.80	0.15	0.21	0.15	0.61
	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
P1	5.25	2.20	4.19	0.38	0.53	0.34	1.39
	1.31	1.34	1.50	2.49	2.51	2.30	2.28
P2	4.4	2.08	3.93	0.35	0.49	0.36	1.37
	1.10	1.27	1.40	2.29	2.32	2.44	2.23
P3	4.04	1.68	3.07	0.26	0.36	0.22	0.92
	1.01	1.02	1.10	1.69	1.70	1.50	1.50
P4	4.41	1.80	3.05	0.21	0.29	0.21	0.86
	1.10	1.10	1.09	1.36	1.39	1.40	1.41
P5	5.6	2.11	3.60	0.32	0.45	0.17	0.70
	1.40	1.29	1.29	2.08	2.12	1.11	1.14
P6	5.87	2.25	4.21	0.30	0.42	0.20	0.83
	1.47	1.37	1.50	1.95	2.01	1.37	1.36

Второй важный вывод связан с учетом нелинейности грунтового основания. Чем сильнее воздействие, тем слабее проявляется неоднородность поля ускорений. Нелинейное поведение грунта сглаживает резонансные пики грунтовых слоев. Этот результат соответствует результатам исследований [18]. В настоящее время осуществляется переход на многоуровневый расчет сооружений. Еврокод предусматривает минимум 2 уровня воздействия, а в ряде стран, например, в Италии, используется 4 уровня воздействия. Для каждого уровня воздействия проявляется своя степень неоднородности поля ускорений на площадке строительства.



И третий вывод состоит в том, что сейсмологов при микросейсморайонировании нужно просить учесть коэффициент корреляции колебаний точек дневной поверхности при разных грунтовых условиях.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выполненный анализ теоретических подходов и результаты численного моделирования показали, что поле сейсмических ускорений по длине протяжённых сооружений может иметь выраженную пространственную неоднородность, обусловленную сочетанием разнородных грунтовых условий, особенностей рельефа местности и характера распространения сейсмических волн. Установлено, что традиционный нормативный подход, основанный преимущественно на учёте пиковых ускорений, не всегда адекватно отражает реальную картину сейсмического воздействия на сооружение и может приводить к завышенной оценке неравномерности воздействий.

Показано, что степень неоднородности поля ускорений существенно зависит от спектрального состава сейсмического воздействия и собственных динамических характеристик системы «грунтовое основание – сооружение». Для воздействий, спектрально опасных для рассматриваемого сооружения, выявленная неоднородность может быть значительно ниже прогнозируемой по результатам микросейсморайонирования, выполненного без учёта частотной избирательности. Кроме того, установлено, что при увеличении интенсивности сейсмического воздействия нелинейное поведение грунтового основания приводит к сглаживанию резонансных эффектов и снижению различий ускорений в различных точках по длине сооружения.

Полученные результаты подтверждают необходимость комплексного подхода к оценке неоднородности поля ускорений, включающего использование численного микросейсморайонирования, анализ спектрального состава входных акселерограмм и учёт корреляции колебаний точек дневной поверхности. Учет указанных факторов позволяет повысить обоснованность расчётов протяжённых сооружений на многоточечное сейсмическое воздействие и может быть использован при разработке рекомендаций по совершенствованию нормативных методик сейсмостойкого проектирования мостов и аналогичных инженерных объектов.

Список литературы

1. Dong K.K., Wieland M. Application of response spectrum method to a bridge subjected to multiple support excitation // Proceedings of the 9th World Conference on Earthquake Engineering (9th WCEE). Tokyo, Japan, 1988. Vol. VI. P. 531–536.
2. Ardila J., Di Chio G., Benjumea J.M. Asynchronous seismic excitation in bridges: asynchronous patterns, analysis methods and structural types studied // Revista Ingeniería de Construcción. 2018. Vol. 33(1). P. 93–110.
3. Lavorato D., Fiorentino G., Bergami A.V., Briseghella B., Nuti C., Santini S., Vanzi I. Asynchronous earthquake strong motion and RC bridges response // Journal of Traffic and Transportation Engineering (English Edition). 2018. Vol. 5(6). P. 454–466. DOI: 10.1016/j.jtte.2018.06.001.
4. Papadopoulos S.P., Sextos A.G. Anti-symmetric mode excitation and seismic response of base-isolated bridges under asynchronous input motion // Soil Dynamics and Earthquake Engineering. 2018. Vol. 113. P. 148–161. DOI: 10.1016/j.soildyn.2018.06.004.
5. Papadopoulos S.P., Sextos A.G. Simplified design of bridges for multiple-support earthquake excitation // Soil Dynamics and Earthquake Engineering. 2020. Vol. 131. Article 106013. DOI: 10.1016/j.soildyn.2019.106013.



6. Jia H., Yue W., Zheng S., Gou H. Time-dependent pounding probability analysis between adjacent decks of bridges under non-stationary stochastic seismic excitations // *Structures*. 2020. Vol. 28. P. 2355–2366. DOI: 10.1016/j.istruc.2020.10.028.
7. Petronijević M., Nefovska M., Brčić S. Multiple-support seismic analysis of bridges including soil–structure interaction // *Proceedings of the 12th European Conference on Earthquake Engineering*. London, 2002. Paper No. 180.
8. Smirnova L., Uzdin A., Polorotova N., Freze M. Important feature of calculating bridges under seismic action // *E3S Web of Conferences*. 2020. Vol. 157. 06020. DOI: 10.1051/e3sconf/202015706020.
9. Meibodi A.A., Alexander N.A. Spatiotemporal seismic excitation of bridges with an anti-symmetrical first mode // *Bulletin of Earthquake Engineering*. 2021. Vol. 19(4). P. 1957–1977. DOI: 10.1007/s10518-020-01025-5.
10. Soyluk K., Karaca H. Asynchronous dynamic analyses of cable-supported bridges under near-fault ground motions // *Journal of the Faculty of Engineering and Architecture of Gazi University*. 2021. Vol. 36(2). P. 727–742. DOI: 10.17341/gazimmfd.594282.
11. Kiureghian A.A. A response spectrum method for random vibration analysis of MDF systems // *Earthquake Engineering and Structural Dynamics*. 1981. Vol. 9. P. 419–435.
12. Kiureghian A.A. A coherency model for spatially varying ground motions // *Earthquake Engineering and Structural Dynamics*. 1996. Vol. 25. P. 99–111.
13. Kiureghian A., Neuenhofer A. Response spectrum method for multi-support seismic excitations // *Earthquake Engineering and Structural Dynamics*. 1992. Vol. 21. P. 713–740.
14. Петров А.А., Базилевский С.В. Учет взаимной корреляции между обобщенными координатами при определении сейсмических нагрузок // *Сейсмостойкое строительство (отечественный и зарубежный опыт)*. ЦИНИС. 1978. Вып. 5. С. 23–28.
15. Назаров Ю.П., Николаенко Н.А. Динамика и сейсмостойкость сооружений. М.: Стройиздат, 1988. 312 с.
16. Nazarov Y.P., Poznyak E.V. Response Spectrum Method for integrated and differential spatial seismic ground motions // *Soil Dynamics and Earthquake Engineering*. 2018. Vol. 108. P. 69–78. DOI: 10.1016/j.soildyn.2018.02.014.
17. Shen J., Li R., Shi J., Zhou G. Modified multi-support response spectrum analysis of structures under incoherent ground excitation // *Applied Sciences*. 2019. Vol. 9(9). 1744. DOI: 10.3390/app9091744.
18. СП 14.13330.2018 "СНиП II-7-81* Строительство в сейсмических районах". Изменение № 2 (Утверждено приказом Минстроя России от 31 января 2022 г. № 59/пр).
19. Заалишвили В.Б., Мельков Д.А., Никонова Н.В., Смирнова Л.Н., Уздin А.М. Характеристики пространственной неоднородности поля ускорений дневной поверхности // *Геология и геофизика Юга России*. 2022. Т. 12(1). С. 75–88. DOI: 10.46698/VNC.2022.74.27.006.
20. ГОСТ 57546-2017 «Землетрясения. Шкала сейсмической интенсивности».
21. Храпкова А.А., Скворцова А.В., Костылев В.С., Щерба Д.В. О построении математической модели арочно-гравитационной плотины Саяно-Шушенской ГЭС. // *Известия ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева*. 2011. Т. 264. С. 56-69.
22. Rainer G. Flesch, Pasquale Palumbo, Raimundo Delgado, Artur Pinto, Fabio Romanelli, Alex Barbat, Frederic Legeron. European Projekt ENV4-574: Advanced methods for assessing the seismic vulnerability of existing motorway bridges. . Proc. of 12-th European Conference on Earthquake Engineering. Paper Reference 476.
23. Lysmer J., Kuhlemeyer R.L. Finite dynamic model for infinite media // *Journal of the Engineering Mechanics Division ASCE*. 1969. Vol. 95(EM4). P. 859–877.



24. Wolf J.P. Foundation vibration analysis using simple physical models. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1994. 423 p.

25. Тяпин А.Г. Расчет сооружений на сейсмические воздействия с учетом взаимодействия сооружения с грунтовым основанием. М.,АСВ, 2013, 400 с.

26. Уздин А.М., Елизаров С.В., Белаш Т.А. Сейсмостойкие конструкции транспортных зданий и сооружений. Учебное пособие. ФГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2012-500 с.

27. Tecchio, Giovanni & Grendene, M. & Modena, Claudio. (2012). Pounding Effects in Simply Supported Bridges Accounting for Spatial Variability of Ground Motion: A Case Study. *Advances in Civil Engineering*. 2012. 10.1155/2012/267584.

28. Nouri, G. , Shahrouzi, M. and Farhadi, E. (2020). Seismic performance of bridges to a spatially varying horizontal and vertical earthquake ground motion. *AUT Journal of Civil Engineering*, 4(1), 27-36. doi: 10.22060/ajce.2019.15333.5536.

29. Ardila, Javier Garcia, G. Di Chio and Jhon Miguel Diez Benjumea. “Excitación sísmica asíncrona en puentes: patrones de asincronismo, métodos de análisis y tipologías estudiadas.” (2018).



ТЕХНОЛОГИИ ПРОВЕДЕНИЯ КОМИССИОННЫХ ЕЖЕМЕСЯЧНЫХ ПРОВЕРОК ИНФРАСТРУКТУРЫ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Абдурахманов Аъзам Абдулхайевич

самостоятельный соискатель, Ташкентский государственный транспортный университет
Azam4579494@mail.ru

Аннотация: В данной статье научно обосновано, что техническое состояние железнодорожной инфраструктуры является ключевым фактором безопасности движения поездов и эксплуатационной эффективности. Установлено, что неисправности элементов инфраструктуры приводят к нарушению графика движения поездов, сверхнормативному простоя составов на станциях, а также к неэффективной организации перевозочного процесса. По результатам исследования выявлено, что в условиях цифрового проведения комиссионного ежемесячного осмотра время обеспечения поездного состава тяговым видом сокращается до двух раз, а время простоя транзитных перерабатываемых вагонов на станциях уменьшается в среднем на 7%, на основании чего были разработаны соответствующие предложения.

Ключевые слова: Железнодорожная инфраструктура; безопасность движения; поезд; безопасность движения поездов; станция; вагон.

TECHNOLOGIES FOR CONDUCTING COMMISSION-BASED MONTHLY INSPECTIONS OF RAILWAY TRANSPORT INFRASTRUCTURE

Abdurakhmanov Azam

Independent researcher, Tashkent State Transport University
Azam4579494@mail.ru

Abstract: In this article, it is scientifically substantiated that the technical condition of railway infrastructure is a key factor in train traffic safety and operational efficiency. It has been established that malfunctions of infrastructure elements lead to disruptions in train schedules, excessive dwell times of train consists at stations, and inefficient organization of transportation processes. According to the research results, under conditions of digital commission-based monthly inspections, the time required to provide train consists with the appropriate type of traction is reduced by up to twofold, while the dwell time of transit processed wagons at stations is reduced by an average of 7%, on the basis of which relevant proposals have been developed.

Key words: Railway infrastructure; traffic safety; train; train traffic safety; station; wagon.

ВВЕДЕНИЕ

При проведении комиссионного ежемесячного осмотра инфраструктуры железнодорожного транспорта обеспечивается стабильный пропуск грузовых и пассажирских поездов по участку в соответствии с нормативами времени, установленными



линиями графика движения поездов. В условиях нарушения графика движения поездов и плана формирования поездов возникает невыполнение производственных показателей работы станции и участка. В результате в технологических производственных процессах станций и участков происходят сбои, что приводит к неэффективным простоям подвижного состава. Следовательно, для обеспечения плавной и бесперебойной работы станций и участков техническое состояние их инфраструктуры должно находиться в исправном состоянии и соответствовать установленным техническим регламентам [2].

Возможно обеспечить эффективную организацию движения поездов за счёт внедрения мероприятий по контролю безопасности, требующих значительных капитальных вложений. В случаях, когда в этом нет необходимости, возникает потребность в комплексной оценке состояния инфраструктуры при проведении комиссионного ежемесячного осмотра с учётом нарушений требований безопасности движения и перевозок на участках, без излишних затрат, путём применения систем дистанционного постоянного мониторинга инфраструктуры железнодорожного транспорта. Исходя из данных положений и проведённых выше анализов, а также принимая во внимание, что в настоящее время на технических станциях, находящихся в ведении АО «O‘zbekiston temir yo‘llari», сверхнормативный простой транзитных поездов, подлежащих переработке, увеличился на 7,6%, делается вывод о целесообразности внедрения систем дистанционного постоянного контроля безопасности движения при проведении комиссионного ежемесячного осмотра состояния инфраструктуры [15].

По результатам проведённых анализов для сопоставления с действующей технологией комиссионного ежемесячного осмотра инфраструктуры на железнодорожном транспорте (А) был определён конкурентоспособный вариант технологии, сформированный с применением систем контроля безопасности движения, а именно:

цифровизированная технология комиссионного ежемесячного осмотра инфраструктуры железнодорожного транспорта (R);

технология «А» широко применяется на железнодорожном транспорте для обеспечения безопасности движения поездов при проведении комиссионного ежемесячного осмотра инфраструктуры. В данной технологии процесс осмотра осуществляется на основе бумажной документации. В результате увеличиваются временные затраты и усложняется систематизация данных. Это, в свою очередь, приводит к росту количества ошибок, допускаемых из-за человеческого фактора, и увеличению времени простоя поездов на технических станциях. Кроме того, увеличение времени остановок поездов на промежуточных станциях приводит к снижению участковой скорости.

Цифровизированная технология комиссионного ежемесячного осмотра инфраструктуры железнодорожного транспорта «R» на практике широко применяется с использованием цифровых информационных систем, мобильных устройств, электронных журналов и централизованной базы данных. При этом обеспечиваются прозрачность контроля безопасности движения поездов, объективность оценки, а также повышается уровень безопасности движения за счёт дистанционного постоянного мониторинга. В данном случае формирование поездов в соответствии с планом их формирования и согласно линиям графика движения, осуществляется по согласованию с поездным диспетчером. В связи с этим требуется дополнительное время для проведения техническо-коммерческих осмотров составов на технической станции, а также усложняется привязка локомотивов к линиям графика движения поездов. Однако при таком подходе снижается влияние человеческого фактора и расширяются возможности анализа эксплуатационных



показателей. В результате создаются условия для сокращения времени простоя поездов на технических станциях.

ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ И МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

Изучив мнения и рекомендации учёных и специалистов по вопросам развития транспортной отрасли, на их основе было проведено настоящее исследование.

По мнению ведущих учёных и специалистов в области транспорта, обеспечение безопасности движения и развитие транспортной отрасли в современных условиях напрямую связано с внедрением современных информационно-коммуникационных систем, что в настоящее время является особенно актуальным [7, 8, 10, 11].

В Законе «О железнодорожном транспорте» установлено, что территории железнодорожных станций, вокзалов и иных подразделений, связанных с перевозочным процессом железнодорожного транспорта, пассажирские платформы и железнодорожные пути, на которых осуществляется движение поездов, а также выполняются маневровые и погрузочно-разгрузочные работы, относятся к зонам повышенной опасности. При необходимости такие зоны ограждаются и оснащаются техническими средствами контроля. Также указано, что порядок пребывания граждан и размещения объектов в зонах повышенной опасности, выполнения работ в этих зонах, а также правила пересечения железнодорожных путей транспортными средствами и пешеходами устанавливаются Кабинетом Министров Республики Узбекистан.

Установлено, что подвижной состав, включая специальный подвижной состав и контейнеры, элементы верхнего строения железнодорожного пути, а также иные технические средства и механизмы, равно как и услуги, оказываемые на железнодорожном транспорте, должны соответствовать требованиям законодательства и нормативных актов в сфере технического регулирования, обеспечивающих безаварийную работу железнодорожного транспорта, безопасность движения, охрану труда и экологическую безопасность [1].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЯ

В действующей технологии комиссионного ежемесячного осмотра инфраструктуры железнодорожного транспорта (А) под комиссионным ежемесячным осмотром понимается совокупность организационно-технических процессов по его организации и проведению, сформировавшихся на протяжении многих лет и основанных преимущественно на ручном труде, визуальном, частично инструментальном контроле, бумажной документации и практическом опыте специалистов. Комиссионный осмотр осуществляется по строго установленной последовательности технологических операций. Данная последовательность служит для определения фактического технического состояния железнодорожной инфраструктуры, оценки факторов риска и обеспечения безопасности движения поездов. В этой технологии высокая зависимость от человеческого фактора и ограниченные возможности обработки информации оказывают существенное влияние на затраты, связанные с пропуском поездов.

В действующей технологии комиссионного ежемесячного осмотра инфраструктуры железнодорожного транспорта указываются необходимость проведения осмотра в связи с выявленными нарушениями безопасности движения, состав комиссии и перечень проверяемых объектов. В состав комиссии включаются и формируются представители каждого хозяйства инфраструктуры. Данная комиссия проводит анализ актов, составленных по результатам ранее проведённого комиссионного ежемесячного осмотра. На основе выполненного анализа формируется перечень не устранённых недостатков, а



также изучается информация по происшествиям и неисправностям, связанным с безопасностью движения. На основании изученных данных разрабатывается программа осмотра и определяется её направленность.

В соответствии с установленным маршрутом определяется последовательность проверок по каждому объекту железнодорожной инфраструктуры, а также выявляются опасные участки (зоны). Между членами комиссии распределяются обязанности, проводится инструктаж по охране труда и технике безопасности, а также определяются методы проведения проверки. Изучается состояние каждого объекта железнодорожной инфраструктуры и осуществляются наблюдения за рабочими процессами, связанными с движением поездов. При этом устанавливается соблюдение нормативов выполнения технологических операций по приёму и отправлению поездов на станции, а также по выполнению маневровых работ. Кроме того, осуществляется контроль за соблюдением каждым работником требований инструкций и строгим выполнением правил безопасности движения поездов. Выявленные нарушения безопасности движения оформляются актами, с указанием их точного местоположения и содержания в журнале осмотров, а также определяется первоначальный уровень риска. Обнаруженные недостатки классифицируются по группам нарушений безопасности движения, разрабатывается план мероприятий по их устранению и устанавливаются сроки выполнения.

Основными показателями технико-экономической эффективности проведения комиссионного ежемесячного осмотра инфраструктуры железнодорожного транспорта по действующей технологии являются количество дефектов, связанных с безопасностью движения, а также время, затрачиваемое на выполнение технологических операций при пропуске поездов, и другие показатели. Величина данных показателей, в свою очередь, зависит от методов проведения комиссионного ежемесячного осмотра состояния инфраструктуры.

Таким образом, в действующей технологии проведение комиссионного ежемесячного осмотра осуществляется по строго установленной последовательности технологических операций. Данная последовательность служит для определения фактического технического состояния железнодорожной инфраструктуры, оценки факторов риска и обеспечения безопасности движения поездов. Однако высокая зависимость от человеческого фактора и ограниченные возможности обработки информации в рамках данной технологии обуславливают необходимость внедрения цифровых технологий.

Цифровая технология комиссионного ежемесячного осмотра инфраструктуры железнодорожного транспорта (R) реализуется посредством комплексных контрольных процессов, основанных на оценке технического состояния объектов инфраструктуры с использованием информационно-коммуникационных технологий, мобильных устройств, сенсоров и датчиков, геоинформационных систем (GIS), а также централизованной базы данных. При этом традиционные бумажные документы заменяются электронными данными, автоматизированным анализом и мониторингом в режиме реального времени, что создаёт возможности для обеспечения безопасности движения и повышения эффективности эксплуатационных работ. В таких условиях современный железнодорожный транспорт характеризуется ростом скоростей, увеличением интенсивности движения и ужесточением требований к безопасности движения поездов. Это, в свою очередь, позволяет вывести традиционный метод осмотра на качественно новый уровень на основе информационно-коммуникационных технологий, автоматизации, сенсорных систем и цифровых средств анализа.



Кроме того, переход от бумажного документооборота к электронному документообороту, а также автоматизированный сбор данных о показателях технического состояния инфраструктуры обуславливают необходимость сокращения влияния человеческого фактора. В результате обработка данных переводится в режим реального времени, что обеспечивает возможность оценки и прогнозирования уровней риска при нарушениях безопасности движения поездов. Вместе с тем снижение зависимости от человеческого фактора, а также высокая точность и расширенные возможности обработки информации при более низком уровне рисков оказывают существенное влияние на сокращение времени межоперационного простоя вагонов на технических станциях.

В цифровой технологии комиссионного ежемесячного осмотра инфраструктуры железнодорожного транспорта в информационной системе осмотра по фактам нарушений безопасности движения планируются в цифровом формате, а график их проведения формируется автоматически. На основании сформированного графика отбираются станции, участки и объекты инфраструктуры, на которых имели место нарушения безопасности движения, после чего членам комиссии направляются электронные уведомления. На основании направленных уведомлений состав комиссии утверждается в цифровой системе. В системе формируется перечень членов комиссии на электронной платформе, для каждого члена комиссии назначаются соответствующие полномочия, а также предоставляются персональные логины и пароли для активации прав доступа. Члены комиссии получают через электронную платформу результаты предыдущих осмотров, автоматически фильтруют не устранённые недостатки и формируют аналитические отчёты по опасным участкам.

На основе изученных данных разрабатывается программа осмотра и определяется её направленность. В соответствии с установленным маршрутом формируется карта каждого объекта железнодорожной инфраструктуры, определяется последовательность проведения проверок, а также устанавливаются приоритеты для участков (зон) с повышенным уровнем опасности. Между членами комиссии распределяются обязанности, проводится инструктаж по охране труда и технике безопасности, а регламент осмотра утверждается через мобильное приложение. Состояние каждого объекта железнодорожной инфраструктуры изучается, параметры рабочих процессов, связанных с движением поездов, вводятся в онлайн-режиме, а в местах проведения наблюдений прикладываются фото, видео и обосновывающие документы - доказательства. При этом проводится сопоставление фактического выполнения технологических операций по приёму и отправлению поездов на станции, а также операций, связанных с маневровыми работами, с установленными нормативами. Кроме того, осуществляется контроль за соблюдением каждым работником требований инструкций и строгим выполнением правил безопасности движения поездов.

По каждому хозяйству в режиме мониторинга и тестирования проверяется исправное состояние средств обеспечения безопасности движения, при этом недостатки выявляются автоматически. На основе зафиксированных недостатков значения эксплуатационных показателей сопоставляются с нормативными значениями, определяются параметры, оказывающие на них негативное влияние, и проводится оценка с минимизацией воздействия человеческого фактора. Выявленные недостатки классифицируются по группам нарушений безопасности движения, а план мероприятий по их устранению формируется автоматически. Все данные сохраняются для сравнительного анализа во временном разрезе и автоматически направляются в вышестоящие органы управления. На основе данной информации появляется возможность онлайн-контроля выполнения мероприятий по предупреждению нарушений безопасности движения,



автоматического оповещения о задержках, а также постоянного обновления индикаторов безопасности движения.

В условиях цифровых технологий комиссионный ежемесячный осмотр осуществляется на основе принципов автоматизации, ориентированности на данные и непрерывного контроля. Последовательность выполняемых технологических операций позволяет объективно оценивать фактическое состояние инфраструктуры, своевременно выявлять опасные ситуации и обеспечивать качественное поддержание безопасности движения поездов.

В целом проведение комиссионного ежемесячного осмотра на основе цифровых технологий создаёт условия для равномерного функционирования всех звеньев работы транспортных предприятий, точного соблюдения графика движения поездов, а также ускорения доставки грузов по сравнению с существующими технологиями. При этом оперативное планирование работы инфраструктуры и применение организационных мероприятий по организации движения поездов на участке требуют рационального использования подвижного состава. Снижение влияния человеческого фактора при проведении данного осмотра обеспечивает недопущение превышения нормативного времени, затрачиваемого на выполнение технологических операций. Это, в свою очередь, создаёт возможности для улучшения эксплуатационных показателей железнодорожного транспорта.

В современных условиях цифровая технология проведения комиссионного ежемесячного осмотра приобретает важное экономическое значение как фактор, позволяющий вывести оценку технического состояния железнодорожной инфраструктуры на качественно новый уровень. На железных дорогах нашей страны внедрение данных технологий во многом будет определять решение задач по заблаговременному выявлению рисков при возникновении нарушений безопасности движения, прогнозированию безопасности движения и научному обоснованию управленческих решений. Таким образом, преимуществами цифровой технологии проведения комиссионного ежемесячного осмотра являются сокращение объёма осмотров и влияния человеческого фактора, высокий уровень обеспечения безопасности движения поездов, а также создание возможностей для оптимизации эксплуатационных работ.

Внедрение технологий проведения комиссионного ежемесячного осмотра инфраструктуры железнодорожного транспорта, их оценка и сопоставление позволили определить показатели деятельности железнодорожных направлений, подлежащие анализу. Взаимосвязь показателей работы технологии проведения комиссионного ежемесячного осмотра железнодорожной инфраструктуры представлена в таблице 1.

С учётом влияния на эксплуатационные показатели использования железнодорожного транспорта осуществляется внедрение, оценка и сопоставление технологий проведения комиссионного ежемесячного осмотра состояния инфраструктуры.

Таблица 1.

Сравнительная таблица традиционных и цифровизированных методов

п/п.	Наименование показателей	Традиционный метод	Цифровой метод
1.	Время проведения осмотра	высокое	сокращённое
2.	Точность данных	средняя	высокая
3.	Подготовка отчётов	В бумажном виде	автоматизированная
4.	Человеческий фактор	высокий	минимальный
5.	Прозрачность контроля	низкая	высокая



6.	Уровень безопасности	средняя	высокий
----	----------------------	---------	---------

Рассмотрим влияние технологии проведения комиссионного ежемесячного осмотра железнодорожной инфраструктуры на показатели работы станции. Технико-эксплуатационные показатели служат для планирования и анализа работы станции, а также для оценки качества организации и управления вагонопотоками на сортировочной станции. По результатам проведённых анализов возникла определённая необходимость в повышении уровня эффективности технологического процесса переработки вагонопотоков. Существующие методы анализа выполнения основных качественных показателей позволяют выявлять факты поэлементного невыполнения нормативов, однако не обеспечивают оценку эффективности оптимизации элементов показателя качества и не учитывают межфункциональное влияние технологических операций в исследуемом процессе.

В настоящем исследовании предложено применение метода элиминации — логического метода, позволяющего последовательно выделять влияние каждого фактора при исключении воздействия остальных. Как правило, анализ методом элиминации основывается на агрегатном методе. При этом каждый фактор последовательно рассматривается следующим образом: он принимается переменным, тогда как остальные предполагаются неизменными. Иными словами, конкретные производственные процессы анализируются в частном порядке без учёта их взаимного влияния друг на друга, что соответствует дедуктивному методу анализа.

Отличительной особенностью предлагаемого метода является изучение влияния производственных процессов на межфункциональную эффективность в рамках единого технологического процесса и его конечный результат (индуктивный метод). При определении влияния происшествий, связанных с нарушениями безопасности движения, на качественные показатели эксплуатации железнодорожного транспорта был проведён анализ данных о количестве отказов технических средств, обусловленных человеческим фактором, технологических нарушениях в подразделениях железнодорожной станции, а также о продолжительности задержек поездов по каждому виду происшествий. С этой целью на основе полученных данных был выполнен статистический анализ, связанный с эксплуатационными показателями работы железнодорожных станций (таблица 2).

Результаты исследований показали, что между рассматриваемыми статистическими данными была выявлена линейная корреляция. Это свидетельствует о наличии сильной и средней корреляционной зависимости между количеством отказов технических средств и сверхнормативными задержками поездов, зафиксированными по часовому графику движения поездов: $r = -0,806$ (количество отказов), $r = -0,576$ (задержки поездов, часы). Между средним показателем суточной сверхнормативной работы и количеством технологических нарушений также установлена средняя корреляционная зависимость: $r = -0,565$.

Таблица 2.

Корреляционный анализ взаимосвязи между эксплуатационными показателями работы железнодорожной станции и статистическими данными о происшествиях, полученными из информационных систем

Наименование показателя	Количество отказов технических средств	Технологические нарушения в подразделениях ж/д станции	Продолжительность задержек поездов по видам происшествий	Количество нарушений
Статическая	-0,27	-0,45	-0,267	-0,394



нагрузка				
Время простоя транзитных вагонов, не подлежащих переработке	0,181	0,514	0,385	0,415
Средний вес поезда	0,163	-0,107	0,454	-0,035
Время простоя местных вагонов	-0,128	0,079	-0,027	-0,23
Среднесуточный рабочий парк вагонов	0,465	-0,211	0,691	-0,382
Рабочий парк вагонов необщего пользования	0,447	-0,218	0,66	-0,378
Время простоя транзитных вагонов, подлежащих переработке	0,357	-0,041	0,592	-0,129
Среднесуточное количество вагонов, перерабатываемых на сортировочной горке	0,334	-0,607	0,303	-0,565
Отправление поездов по графику движения	-0,576	0,036	-0,806	-0,058
Суточная отправка вагонов	0,147	-0,041	-0,161	-0,127
Постановка вагонов	0,38	-0,701	0,274	-0,432
Среднесуточное количество погружаемых вагонов	-0,041	0,222	-0,239	0,536
Среднесуточное количество выгружаемых вагонов	-0,152	0,058	-0,356	0,487
Средняя длина отправляемого состава	0,085	-0,064	0,097	0,128
Средний простой местного вагона, находящегося в ведении АО «О‘ТЎ»	-0,19	0,06	-0,357	0,132

На основе корреляционного анализа установлена взаимосвязь задержек поездов,



обусловленных технологическими нарушениями, с передачей сформированных составов в парке отправления. В рамках данной взаимосвязи установлен высокий уровень корреляционной зависимости, значение которой равно $r = -0,701$. Для выявления причин потенциальных несоответствий в технологических процессах железнодорожных станций они должны быть устранены в первоочередном порядке как наиболее опасные. Это обуславливает необходимость разработки комплексной системы оценки нарушений безопасности движения на железнодорожной станции, а также методики повышения качества её функционирования на основе управления рисками несоответствий в технологических процессах.

В научно-исследовательской работе на основе статистических данных за декабрь 2024 года по сортировочной станции «В» был проведён анализ на примере нормативного времени простоя транзитных вагонов, перерабатываемых на железнодорожной станции (таблица 3). По результатам анализа с использованием функционально-вариантного метода элиминации были выявлены причины увеличения данного показателя с целью разработки мероприятий, направленных на повышение уровня эффективности организации технологических производственных процессов, выполняемых на станции.

Таблица 3.

Выполнение норматива времени простоя транзитных вагонов, перерабатываемых на сортировочной станции «В»

Наименование показателей	По плану f(r)	Фактически (fa)	Доля показателя по плану	Доля показателей фактически	Разница долей показателей
В приёмо-отправочном парке (приём)	4,65	3,45	0,2325	0,159353	-0,07315
Время ожидания при приёме поездов на станцию	0,1	0,3	0,005	0,013857	0,009
Закрепление и ограждение составов	0,2	0,11	0,01	0,005081	-0,00492
Ожидание при техническом обслуживании составов	0,1	0,3	0,005	0,013857	-0,00038
Время технического обслуживания составов	1	1	0,05	0,046189	-0,00381
Время ожидания расформирования	1,5	1,62	0,075	0,074827	-0,00017
Расформирование составов	1,85	1,5	0,0925	0,069284	-0,02322
В сортировочном парке	11,5	11,35	0,575	0,524249	-0,05075
Сборка составов	10	9,8	0,5	0,452656	-0,04734
Ожидание завершения формирования состава	0,75	0,77	0,0375	0,035566	-0,00193
Завершение формирования состава и его перевод из сортировочного парка в	0,75	0,78	0,0375	0,036028	-0,00147



парк отправления					
В парке отправления	3,85	6,08	0,1925	0,280831	0,053689
Закрепление и ограждение составов	0,2	0,2	0,01	0,009238	-0,00307
Ожидание при техническом обслуживании составов	0,1	0,3	0,005	0,013857	-0,00038
Техническое обслуживание составов	1	1	0,05	0,046189	-0,00381
Обеспечение поезда тяговым подвижным составом	1,5	3	0,075	0,138568	0,040473
Обеспечение поезда тормозами	0,7	0,8	0,035	0,036952	0,001952
Ожидание отправления состава на прилегающий к станции участок	0,35	0,78	0,0175	0,036028	0,018528
Общее время простоя транзитных поездов, подлежащих переработке, на станции	20	21,65	-	-	-

Отрицательное значение разницы общего времени простоя транзитных поездов, подлежащих переработке на станции, свидетельствует о выполнении нормативов простоя по данному элементу; сохранение математической разницы имеет важное значение для последующих функциональных исследований.

Результаты аналитических исследований показали, что отклонение показателей каждого элемента времени простоя вагонов от их нормативных значений обуславливает необходимость определения степени значимости и величины этих отклонений.

Отклонение показателей каждого элемента времени простоя транзитных вагонов, подлежащих переработке, на технической станции от их нормативных значений определяется следующим выражением:

$$\Delta o_i = f(a_i) - f(r_i)$$

где $f(a_i), f(r_i)$ – фактическое и плановое время простоя транзитных вагонов, подлежащих переработке, на технической станции.

Весовая величина времени, затрачиваемого на выполнение каждой операции в технологическом процессе, определяется следующим образом:

$$F_i = \frac{f(a_i, r_i)}{\sum_{i=1}^n f(a_i, r_i)}$$

Доля отклонения элемента от нормативного значения определяется по следующему выражению:

$$O_i = \frac{\Delta o_i}{\sum_{i=1}^n \Delta o_i}$$

Отрицательная разность свидетельствует о выполнении норматива простоя по



данному элементу; сохранение математической разницы имеет важное значение для последующих функциональных исследований.

После выполнения анализа элементы, по которым норматив выполнен, исключаются, после чего оценивается степень влияния (критичности) элементов простоя, имеющих наибольшее отклонение от нормативных значений (таблица 4).

Таблица 4.

Оценка критичности влияния отклонений элементов простоя от норматива на невыполнение технологического норматива

Элементы времени простоя транзитных вагонов с максимальным отклонением	$F_i = \frac{f(a_i, r_i)}{\sum_{i=1} f(a_i, r_i)}$	$O_i = \frac{\Delta o_i}{\sum_{i=1}^n \Delta o_i}$	Оценка критичности влияния отклонения на невыполнение технологического норматива
Время ожидания при приёме поездов на станцию	0,005	0,2	0,12121
Ожидание технического обслуживания составов в приёмо-отправочном парке	0,005	0,2	0,12121
Время ожидания расформирования состава	0,075	0,072727273	-0,00227
Ожидание завершения формирования состава	0,0375	0,012121212	-0,02538
Завершение формирования состава и его перевод из сортировочного парка в парк отправления	0,0375	0,018181818	-0,01932
Ожидание технического обслуживания составов	0,005	0,121212121	0,116212
Обеспечение поездов тяговым подвижным составом	0,075	0,909090909	0,834091 max
Обеспечение поезда тормозами	0,035	0,060606061	0,025606
Ожидание отправления состава на прилегающий к станции участок	0,0175	0,260606061	0,243106

Наибольшее отклонение было зафиксировано по временному элементу «обеспечение поезда тяговым подвижным составом» в блоке «от момента завершения формирования поезда или его постановки в парк отправления до момента отправления поезда». Данный временной элемент технологического процесса относится к зоне ответственности не только хозяйства «Организация перевозок», но и локомотивного хозяйства. Сравнительный анализ изменения данного временного элемента по отношению к предыдущему периоду показывает увеличение времени вынужденного простоя вагонов, обусловленного ожиданием обеспечения поездов локомотивами (рисунок 2.4). В связи с этим дальнейшие исследования будут сосредоточены именно на данном элементе, и будет проведён его более детальный анализ.



Анализ элементов на основе принципа их взаимосвязанности позволяет выделить следующие категории:

независимые элементы — элементы, взаимосвязь которых не подтверждается едиными технологическими операциями;

взаимосвязанные элементы — элементы, взаимосвязь которых подтверждается едиными технологическими операциями в рамках исследуемой системы;

косвенно взаимосвязанные элементы — элементы, взаимосвязь которых подтверждается едиными технологическими операциями не внутри исследуемой системы, а во внешней системе, оказывающей влияние на исследуемый процесс.

В научной работе все элементы рассматриваются как независимые. В исследуемой системе определяются факторы (элементы), оказывающие наибольшее, то есть критическое влияние отклонений от нормативных значений. Они могут быть условно-переменными, то есть поддающимися изменению, а также условно-постоянными, то есть не поддающимися изменению факторами. В рамках исследуемого процесса рассматриваются только условно-переменные технологические факторы.

Временной элемент «обеспечение поезда тяговым подвижным составом»: отсутствие локомотивов для сформированных поездов обусловлено неисправностями локомотивов и, как следствие, проведением внеплановых ремонтных работ. В общей сложности это затронуло 361 поезд, или 4,5% от общего количества; среднее время вынужденного простоя превысило 1,5 часа.

отсутствие локомотивов для поездов вследствие ожидания их из депо — 80 поездов со средним временем вынужденного простоя 0,69 часа;

ожидание локомотивных бригад — 96 поездов со средним временем вынужденного простоя 0,71 часа;

превышение нормативного дополнительного (накладного) времени локомотивных бригад при отправлении — зафиксировано 1291 случай со средним временем вынужденного простоя 0,7 часа;

поступление локомотива на внеплановый ремонт — менее 0,4 часа;

регулирующие действия со стороны поездного диспетчера — менее 0,3 часа.

В научно-исследовательской работе в качестве наиболее значимых из перечисленных выше факторов были выбраны первые четыре. Для продолжения дальнейших исследований вводится понятие коэффициента влияния технологического процесса (K_i). Данный коэффициент характеризует оценочную степень воздействия технологического процесса (или технологической операции) на долю отклонения элемента от нормативного значения.

Доля отклонения технологического процесса (технологической операции) от нормативных значений определяется следующей формулой:

$$k_i = \frac{\Delta O_i}{O_i}$$

Результаты расчётов приведены в таблице 5.

Таблица 5.

Отклонение относительного веса технологического процесса от нормативных значений

Элементы времени простоя составов	O_i	Выполняемые технологические процессы	$k_i = \frac{\Delta O_i}{O_i}$	ΔO_i
-----------------------------------	-------	--------------------------------------	--------------------------------	--------------



Обеспечение поездного состава тяговым подвижным составом	0,90909	Отсутствие локомотивов вследствие их неисправности	0,3091	0,281
		Отсутствие локомотивов вследствие ожидания их из депо	0,14311	0,1301
		Ожидание локомотивных бригад	0,1441	0,131
		Превышение нормативного времени нагрузки локомотивных бригад при отправлении	0,1342	0,122

Анализ результатов исследования показал, что для обеспечения соответствия значений времени, затрачиваемого на выполнение технологических процессов на станции, нормативным значениям необходимо разработать мероприятия, направленные на сокращение вынужденного простоя вагонов в рамках межфункционального взаимодействия подразделений. Для оценки эффективности предлагаемых в научно-исследовательской работе мероприятий был предложен коэффициент эффективности. Данный коэффициент определён эмпирическим путём с учётом мнений специалистов-экспертов в исследуемой области.

По каждому из предусмотренных мероприятий величина сокращения вынужденного простоя транзитных вагонов, подлежащих переработке на станции, приведена в таблице 6.

Таблица 6.

Сокращение вынужденного простоя вагонов по каждому предлагаемому мероприятию

Элементы времени простоя составов	ΔO_i	Оптимизация выполняемых технологических процессов	Достигнутая эффективнос ть, %	Сокращение времени простоя вагонов, часов
Отсутствие локомотивов вследствие ожидания их из депо	0,281	Гарантийное устранение всех конструктивных недостатков, выявленных производителем, независимо от срока эксплуатации	0,15	0,642
		Своевременная закупка запасных частей	0,10	0,428
		Соблюдение норматива оборота локомотива	0,20	0,856
Отсутствие локомотивов вследствие ожидания их из депо	0,1301	Предусмотрение на станции отдельных путей для ожидания локомотивов без захода в депо	0,05	0,214
		Заблаговременное планирование подачи локомотивов из депо	0,10	0,428
		Пересмотр технологических маршрутов следования локомотивов	0,05	0,214



		из депо		
		Согласованные действия дежурно-диспетчерского аппарата	0,05	0,214
Ожидание локомотивных бригад	0,131	Планирование работы локомотивных бригад	0,10	0,428
		Заблаговременное выявление ухудшения состояния здоровья локомотивных бригад и их своевременная замена	0,05	0,214
Превышение времени нагрузки локомотивных бригад при отправлении	0,122	Эффективное взаимодействие локомотивного депо и подразделений, обслуживающих тяговый подвижной состав	0,10	0,428
		Контроль исполнительской дисциплины локомотивных бригад	0,05	0,214

Результаты анализа показали, что при использовании цифровой технологии комиссионного ежемесячного осмотра время обеспечения поездного состава тяговым подвижным составом по сравнению с действующей технологией сократилось в 2 раза, а время простоя транзитных вагонов, подлежащих переработке, на технической станции уменьшилось соответственно на 7%.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Научно обосновано, что техническое состояние железнодорожной инфраструктуры является основным фактором безопасности движения поездов и эксплуатационной эффективности. Установлено, что неисправности элементов инфраструктуры приводят к нарушению графика движения поездов, сверхнормативному простоя составов на технических станциях, а также к неэффективной организации перевозочного процесса. В связи с этим совершенствование системы проведения комиссионного ежемесячного осмотра инфраструктуры является важным условием обеспечения безопасности движения.

Были выявлены основные недостатки действующей (традиционной) технологии комиссионного ежемесячного осмотра. В частности, показано, что работа на основе бумажной документации, низкая скорость обработки данных и высокая зависимость от человеческого фактора увеличивают продолжительность процесса осмотра и повышают вероятность ошибок. Данное обстоятельство негативно влияет на увеличение времени простоя поездов на технических станциях и приводит к снижению участковой скорости.

Обоснованы концептуальные преимущества цифровизированной технологии комиссионного ежемесячного осмотра. Доказано, что использование цифровых информационных систем, мобильных устройств, централизованной базы данных и средств мониторинга в режиме реального времени обеспечивает точность и прозрачность оценки состояния инфраструктуры, снижает влияние человеческого фактора и позволяет своевременно выявлять опасные ситуации.

Был проведён сравнительный анализ традиционных и цифровых технологий. Результаты анализа показали, что цифровая технология существенно сокращает время проведения осмотра, повышает точность данных, обеспечивает возможность автоматизированного формирования отчётности и выводит уровень обеспечения безопасности движения на более высокий уровень. Это, в свою очередь, способствует



принятию научно обоснованных управленческих решений в сфере управления железнодорожной инфраструктурой.

Влияние технологий комиссионного ежемесячного осмотра на показатели работы станции было оценено с использованием статистических и корреляционных методов. Результаты исследований показали наличие сильной взаимосвязи между технологическими нарушениями, отказами технических средств и задержками поездов. В частности, установлено, что время простоя транзитных поездов, подлежащих переработке, на технических станциях напрямую связано с качеством оценки состояния инфраструктуры.

Доказана технико-экономическая эффективность внедрения цифровых технологий. По результатам исследования установлено, что в условиях цифрового комиссионного ежемесячного осмотра время обеспечения поездного состава тяговым подвижным составом сокращается до двух раз, а время простоя транзитных вагонов, подлежащих переработке, на технических станциях в среднем уменьшается на 7%. Это подтверждает целесообразность внедрения цифровых технологий для повышения безопасности движения поездов и улучшения эксплуатационных показателей железнодорожного транспорта.

Список использованной литературы

1. O‘zbekiston Respublikasining “Temir yo‘l transporti to‘g‘risida”gi 2024-yil 27-noyabrda gi 1006-son Qonuni.
2. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2012-yil 4-iyuldagi “Texnik jihatdan foydalanishda temir yo‘l transporti xavfsizligi to‘g‘risida”gi umumiy texnik reglamentni tasdiqlash haqidagi 192-son qarori.
3. Аверьянова О.А. Обоснование методов экономической оценки безопасности железнодорожных перевозок в системе управления качеством: Диссертация кандидат экономических наук. Москва: МГУПС. – 2016. – 123 с.
4. Оленцевич В.А. Методическое и программное обеспечение анализа и прогнозирования безопасности функционирования подсистем железнодорожного транспорта: Диссертация кандидат технических наук. Иркутск: ИрГУПС. – 2014. – 180 с.
5. Олинович Н.А. Разработка методов оценки уровня безопасности как механизма повышения качества перевозок: Диссертация кандидат экономических наук. Иркутск: ИрГУПС. – 2014. – 156 с.
6. Максимова И.Н. Повышение эффективности организации поездной работы с учетом надежности восприятия распоряжений: Диссертация кандидат технических наук. Екатеринбург: УрГУПС. - 2013. – 121 с.
7. Abduraxmanov A.A., Xusenov O‘.O‘., Abduraxmanova K.A. Temir yo‘l transporti infratuzilmalarining holatini kompleks baholash // The Scientific journal of vehicles and roads - 2023. - Issue 2, 125-135.
8. Abduraxmanov A.A., Xusenov O‘.O‘. Temir yo‘l transportida harakat xavfsizligi talablarining buzilishlari tahlili // Buxoro muhandislik texnologiya instituti. Fan va texnologiyalar taraqqiyoti. Ilmiy - texnikaviy jurnal. 4-son, - 2023. 117-122.
9. Xusenov O‘.O‘., Suyunbaev Sh.M., Xudayberganov S.K., Toxtaxodjaeva M.M. Temir yo‘l stansiyasi infratuzilmasini rivojlantirishning iqtisodiy samaradorligini aniqlash usuli // Mashinasozlik ilmiy-texnika jurnali. - 2022. - 3-son. - S. 101-116.
10. Suyunbayev, S., Khusenov, U., Khudayberganov, S., Jumayev, S., & Kayumov, S. (2023, August). Improving use of shunting locomotives based on changes in infrastructure of railway station. In E3S Web of Conferences (Vol. 365, p. 05011).



11. Yusupov, A., Boltaev, S., Khudayberganov, S., & Toxtakxodjaeva, M. (2023). Improvement of accident prevention measures in cases of spontaneous derailment of railway rolling stock. In E3S Web of Conferences (Vol. 365, p. 05010). EDP Sciences.
12. S.Jumayev, S.Khudayberganov, O.Achilov and M.Allamuratova, "Assessment criteria for optimization of parameters affecting to local wagon-flows at railway sites," in E3S Web of Conferences, Jun. 2021, vol. 264, p. 05022, doi: 10.1051/e3sconf/202126405022.
13. R.Rakhmanberdiev, A.Gulamov, M.Masharipov & D.Umarova (2022, June). The digitalization of business processes of railway transport of the Republic of Uzbekistan. In AIP Conference Proceedings (Vol. 2432, No. 1, p. 030111). AIP Publishing LLC. <https://doi.org/10.1063/5.0091195>
14. A.Gulamov, M.Masharipov & K.Egamberdiyeva (2022, June). Planning of new transit corridors-New opportunities for the development of transit in Uzbekistan. In AIP Conference Proceedings (Vol. 2432, No. 1, p. 030019). AIP Publishing LLC. <https://doi.org/10.1063/5.0090833>.
15. O'zbekiston Respublikasi Milliy statistika qo'mitasining rasmiy veb-sayti <https://stat.uz/uz>.
16. Xalqaro temir yo'l ittifoqining xavfsizlik ma'lumotlari bazasi <https://safetydb.uic.org/>.
17. [Международный союз железных дорог](https://ru.wikipedia.org/) <https://ru.wikipedia.org/>.



СОДЕРЖАНИЕ

Israilova Kh.M.

The economic importance of the fruit and vegetable industry in the development of the country's economy..... 3

Яхьяев Б.С.

Характеристика кормовых добавок отечественного производства для обеспечения полноценности рационов в интенсификации пустынно-пастбищного животноводства в условиях Узбекистана..... 7

Xolbayev F.U., Mahmudova K.S.

Metaphor analysis and its features in text linguistics..... 19

Xurshidbek E., Dilshod M., Dilnoza I., Hamza T., Jalilov M.

Di (para-aminofenil-1,3,4-oksadiazoltion-2) gossipolning saratonga nisbatan biologik faolligini nazariy baholash..... 23

Abduraxmanov A.A., Xusenov O'.O', Abduraxmanova K.A.

Temir yo'l transportida harakat xavfsizligi talablarining buzilish hodisalairning tahlil hamda infratuzilma holatini kompleks baholash uslubiyoti..... 27

Солиев Т.С., Михаева Д.Б.

Эффективность замены двух маневровых локомотивов в одну в условиях спада объема перевозок 38

Soy V.M., Mukhammadiev N.R., Abdullayeva D.F.

Production history and distinguishing properties of non-autoclave aerated concrete..... 45

Муҳиддинов О.О.

Совершенствование метода автоматической установки маршрутов поездов на линейных пунктах в централизованной диспетчерской системе..... 50

Шермухамедов У.З., Гуломов Д.И.

Теоретический анализ учета неоднородности поля ускорений при сейсмическом воздействии на протяжённые сооружения..... 58

Абдурахманов А.А.

Технологии проведения комиссионных ежемесячных проверок инфраструктуры железнодорожного транспорта..... 70

ЭЛЕКТРОННЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
«Молодой специалист»

www.mspes.kz

Свидетельство о постановке на учет периодического печатного издания,
информационного агентства и сетевого издания Эл № KZ26VPY00048061
от 15 апреля 2022 г.

Редакционная коллегия:

Главный редактор: Суюнбаев Ш.М., доктор технических наук, профессор
Члены редколлегии: Арипов Н.М., доктор технических наук, профессор
Махаматалиев И.М., доктор технических наук, профессор
Цой В.М., доктор технических наук, профессор
Примова А.Х., доктор технических наук, профессор
Бердимуратов М.К., кандидат физико-математических наук, профессор
Телебаев Г.Т., доктор философских наук, профессор
Сауханов Ж.К., доктор экономических наук, профессор
Тажигулова Г.О., доктор педагогических наук, доцент
Кобулов Ж.Р., кандидат технических наук, профессор
Ильясов А.Т., кандидат технических наук (PhD), профессор
Худайбергатов С.К., кандидат технических наук, профессор
Болтаев С.Т., кандидат технических наук, доцент
Машиарипов М.Н., кандидат технических наук (PhD), доцент
Амандиков М.А., кандидат технических наук, доцент
Бутунов Д.Б., кандидат технических наук (PhD), доцент
Асаматдинов М.О., кандидат технических наук (PhD), доцент
Жумаев Ш.Б., кандидат технических наук (PhD), доцент
Кидирбаев Б.Ю., кандидат технических наук (PhD), доцент
Кидирбаев Б.Ю., кандидат технических наук (PhD), доцент
Мухаммадиев Н.Р., кандидат технических наук (PhD)
Хусенов У.У., кандидат технических наук (PhD)
Буриев Ш.Х., кандидат технических наук (PhD)
Тургаев Ж.А., кандидат технических наук (PhD), доцент
Насиров И.З., кандидат технических наук (PhD), доцент
Сабуров Х.М., кандидат технических наук (PhD), доцент
Пурханатдинов А.П., кандидат технических наук (PhD)
Пахратдинов А.А., кандидат технических наук (PhD)
Адилова Н.Д., кандидат технических наук (PhD)
Тургунбаева Ж.Р., кандидат технических наук (PhD)
Шнекеев Ж.К., кандидат архитектурных наук (PhD), доцент
Мырзатаев С.М., кандидат экономических наук (PhD)
Ешниязов Р.Н., кандидат экономических наук (PhD), доцент
Джуманова А.Б., кандидат экономических наук, доцент
Касимов С.С., кандидат экономических наук, доцент
Омонов Б.Н., кандидат экономических наук, доцент
Раимов Г.Ф., кандидат педагогических наук, доцент
Тилаев Э.Р., кандидат исторических наук, доцент
Суюнова З.С., кандидат сельскохозяйственных наук
Яхьяев Б.С., кандидат сельскохозяйственных наук
Якубов М.Д., доктор биологических наук, старший научный сотрудник
Рахимов З.К., кандидат медицинских наук (PhD), доцент
Тураева Ф.А., кандидат медицинских наук (PhD), доцент
Каракулов Н.М., старший преподаватель

Отв. ред. Ш.М. Суюнбаев

Выпуск №2 (18) (сентябрь 2023). Сайт: <https://mspes.kz>
ИП «Исакова У.М.». Республика Казахстан, г. Нур-Султан, 2023