

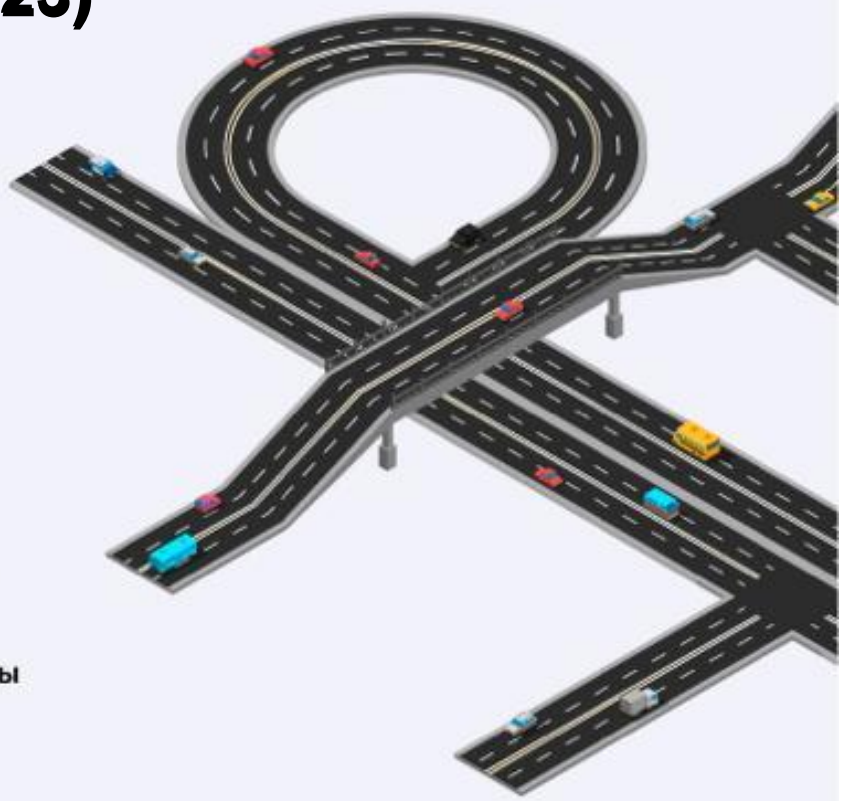


Л. Гончаров атындағы  
ҚАЗАҚ АВТОМОБИЛЬ-ЖОЛ ИНСТИТУТЫ  
КАЗАХСКИЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ ИНСТИТУТ  
имени Л. Гончарова

ISSN: 3005-4974  
E-ISSN: 3005-4966

# ХАБАРШЫ ВЕСТНИК

**3 (2023)**



Республика Казахстан  
г. Алматы, 2023

Қазақстан Республикасы  
Алматы қ., 2023

**Л.Б.ГОНЧАРОВ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ  
АВТОМОБИЛЬ-ЖОЛ ИНСТИТУТІ**

**КАЗАХСКИЙ АВТОМОБИЛЬНО-ДОРОЖНЫЙ ИНСТИТУТ  
им. Л.Б.ГОНЧАРОВА**

# **ХАБАРШЫ**



# **ВЕСТНИК**

**№ 3  
2023**

**Республика Казахстан  
г. Алматы**

**УДК 378**

**ББК 74.58**

**И 38**

**ISBN: 978-601-7783-068**

**ISSN: 3005-4974**

**E-ISSN:3005-4966**

**Қазақ автомобиль-жол институтының  
ХАБАРШЫСЫ  
№3 (2023)**

**BULLETIN of Kazakh Automobile  
and Road Institute**

**ВЕСТНИК Казахского  
автомобильно-дорожного института**

**Журнал 2023 жылдан бастап шығады  
Journal has been publishing since 2023  
Журнал издается с 2023 года**

**Жылына 4 рет шығады  
Quarterly journal  
Выходит 4 раза в год**

<p><b>Л.Б.ГОНЧАРОВ АТЫНДАҒЫ ҚАЗАҚ АВТОМОБИЛЬ-ЖОЛ ИНСТИТУТІ</b></p>	<p><b>М А З М Ұ Н Ы С О Д Е Р Ж А Н И Е</b></p>	
<p><b>ХАБАРШЫ № 3 (2023)</b></p>	<p><b>РАЗДЕЛ 1. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ. АРХИТЕКТУРА И СТРОИТЕЛЬСТВО</b></p>	
<p><i>Бас редактор</i> <i>т.ғ.д. Кабашев Р.А.</i> <i>Редакция алқасы:</i> <i>бас ред. орынбасарлары:</i> <i>т.ғ.к. Г.А.Еспаева,</i> <i>т.ғ.к. М.Р.Кабашева,</i> <i>т.ғ.к. А. О.Сағыбекова,</i> <i>жауапты хатшы:</i> <i>п.ғ.к., К.Л.Гончарова.</i> <i>мүшелері:</i> <i>т.ғ.д. А.К.Киялбаев,</i> <i>т.ғ.д. Ш.М.Кобдикова,</i> <i>д-р PhD, (Респ.Узбекистан)</i> <i>Ш.А.Пирнаев,</i> <i>т.ғ.д. О.Ж.Рабат,</i> <i>д.т.н., проф. (РФ),</i> <i>С.В.Савельев.,</i> <i>д.т.н., проф. (Польская НР),</i> <i>А.В.Сладковский,</i> <i>т.ғ.д. Б.Б.Телтаев,</i> <i>т.ғ.д., проф. (Респ.Киргизия)</i> <i>Ж.Ж.Турдумбаев,</i> <i>д.т.н., проф. А.Турдалиев,</i> <i>д-р PhD, Р.К. Жанакоева.,</i> <i>д-р PhD, Э. А.Жатқанбаева,</i> <i>т.ғ.к., Д.А. Агабекова,</i> <i>т.ғ.к., Ш.А. Бекмухамбетова.,</i> <i>э.ғ.к., Р.Ж.Калгулова.,</i> <i>т.ғ.к., С.Н.Киялбай,</i> <i>т.ғ.к., У.А. Мурзахметова.,</i> <i>т.ғ.к., Т.Б.Нурпеисова,</i> <i>магистр Г.С.Бектурсунова</i></p>	<p><i>Р.К.Жанакоева, Р.Баянбек, Г.Нұртай, Т.Пентаев.</i> Жер бедерінің биіктік қимасы арқылы пикеттер жиілігінің тиімді параметрлерін негіздеу..... <b>5</b></p> <p><i>А.К.Киялбаев, А.А.Қорғанбай, Б.Т.Асқар.</i> Опыт применения геосинтетических материалов при заделке трещин на автомобильных дорогах Казах-стана..... <b>14</b></p> <p><i>К.А.Наурузбаев, Г.К.Атаева.</i> Совершенствование методов расчета железобетон- ных конструкций по предельным состояниям..... <b>20</b></p> <p><i>Д.А.Оразбаева, А.О. Сағыбекова.</i> Жол қозғалысында талшықты оптикалық датчиктерді пайдалану бойынша талдау жаса..... <b>27</b></p> <p><i>А.О. Сағыбекова, О.Ж.Құрман, Д.М.Майпанов,</i> <i>Д.М.Мукашев.....</i> Некоторые особенности работы подпорных стен, удерживающих гунтовые склоны..... <b>34</b></p> <p><i>Д.Т.Сартаев, И.С.Дудкин.</i> Укрепление грунтов оснований зданий и сооружений инъекционным методом..... <b>41</b></p>	
<p>© Л.Б.Гончаров ат. Қазақ автомобиль-жол институті, 2023 Басуға 28.11.2023ж. қол қойылды Таралымы 100 дана Көлемі 6,0 е.б.т. Пішімі 60x84 1/8</p>	<p><b>РАЗДЕЛ № 2. ТРАНСПОРТНЫЕ УСЛУГИ. ИНЖЕНЕРИЯ И ИНЖЕНЕРНОЕ ДЕЛО</b></p>	
	<p><i>М.Н. Айкумбеков, А.Д. Камзина.</i> Разработка мероприятий, направленных на оптими-зацию продвижения вагонов на направлении Жи-нишке-дон..... <b>49</b></p> <p><i>О.Ж. Рабат, Ж.К. Мауленов, А. Кожаберженов.</i> Основные направления машин строительного производства, для разработки селевых выносов и завалов..... <b>60</b></p> <p><i>А.К.Урсарова, Э.А. Жатқанбаева, Р.Д Мусалиева.</i> Современный подход к обеспечению безопасности движения в АО НК «КТЖ»..... <b>73</b></p> <p><i>З.Д. Тюлюбаева, Р.К. Черикбаев</i> <b>78</b></p>	

<p><b>Казахский автомобильно-дорожный институт им.Л.Б Гончарова</b></p>	<p><b>РАЗДЕЛ № 3. ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b></p>	
<p><b>ВЕСТНИК № 3 (2023)</b></p>	<p><b>Г.А.Госманова, А.Е.Турманова.</b></p>	<p>84</p>
<p><i>Главный редактор д.т.н. Р.А.Кабашев, зам гл. редактора: к.т.н. Г.А.Еспаева, к.т.н.М.Р.Кабашева, к.т.н А.О.Сағыбекова, ответ. секретарь к.п.н.К.Л.Гончарова, Редакционная коллегия: члены:</i>  <i>д.т.н.. А.К.Киялбаев, д.т.н. Ш.М.Кобдикова, д-р PhD, (Респ.Узбекистан) Ш.А.Паркиев, д.т.н. О.Ж.Рабат, д.т.н., проф. (РФ), С.В. Савельев., д.т.н., проф. (Польская НР) А.В.Сладковский, д.т.н. Б.Б.Телтаев, д.т.н., проф. (Респ.Киргизия) Ж.Ж.Тургумбаев, д.т.н., проф. А.Турдалиев , д-р PhD, Р.К. Жанакова, д-р PhD, Э.А.Жатканбаева, к.т.н. Ш.А.Бекмухамбетова, к.э.н. Р.Ж.Калгулова, к.т.н. С.Н.Киялбай, к.т.н. У.А. Мурзахметова, к.т.н. Т.Б.,Нурпеисова, магистр Г.С.Бектурсунова</i></p>	<p>Білім беру жүйесінде инновациялық технологияларды қолдану.....  <b>Г.А.Давлетова.</b>                  Инклюзивное образование в вузе: практика и вызовы.....  <b>А.З. Мажит.</b>                  Моделирование фазовых переходов в кварк-глюонной плазме.....  <b>Б.А.Таңсықбаева, Г.Д.Рыскелдиева.</b>                  Білім алушылардың кәсіби тілді оқытудағы қатынас құзыреттілігін қалыптастыру.....  <b>А.А.Шаймерденова, А.Х.Онгарова, Е.Б. Кенжехан, Н.К. Ермаханов.</b>                  Жолбарысты, шован, келіншектау алтын кен орындарында жоспарлы-биіктік негіздеме картасын құру.....</p>	<p>89 89 98 111 116</p>
<p>Зарегистрировано в Министерстве информации и общественного развития Республики Казахстан N KZ 14VPY00047598-05.04.2022 (периодичность - 4 раза в год) Выходит с 2023г.</p>	<p><b>РАЗДЕЛ № 4. БИЗНЕС И УПРАВЛЕНИЕ</b></p>	
<p><b>Редакторы выпуска:</b>                  т. ф. к., Г.А.Еспаева,                  т. ф. к., А. О.Сағыбекова,                  п.ф.к., К.Л.Гончарова</p>	<p><b>Т.А. Айыпова, Э.Р.Кузенбеева.</b>                  Экономическая эффективность развития автомобильной промышленности Казахстана.....  <b>А.З. Альжанова, Р.Ж.Калгулова.</b></p>	<p>123 130</p>
<p><b>Компьютерная верстка п.э.к. К.Л.Гончарова</b></p>	<p>Факторы эффективного взаимодействия малого и крупного бизнеса.....  <b>Д.Н.Бобряшов, З.Т.Туркебаева.</b></p>	<p>139</p>
<p><i>Адрес типографии « ARNAU Print » г.Алматы, мкр.Орбита 3, дом 55/1, <a href="mailto:arnau_print@mail.ru">arnau_print@mail.ru</a>, Тел. +7(727)338-21-36</i></p>	<p>Расчет существенности в аудите на примере финансовой отчетности АО «НК «Қазавтожол».....  <b>А.Б.Рахимбаев, М.Р.Карипова.</b></p>	<p>146</p>
<p><b>050061, г.Алматы, ул.Райымбека,415В, Казахский автомобильно-дорожный институт им. Л.Б.Гончарова</b></p>	<p>World practice of taxation of motor vehicles.....  <b>Правила для авторов научного журнала «ВЕСТНИК КазАДИ им.Л.Б.ГОНЧАРОВА»</b></p>	<p>157</p>

# РАЗДЕЛ 1. ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ. АРХИТЕКТУРА И СТРОИТЕЛЬСТВО

УДК 528.481

*Р.К. Жанакова<sup>2</sup>, Р.Баянбек<sup>1</sup>, Г.Нұртай<sup>1</sup>, Т.Пентаев<sup>1</sup>*

## ЖЕР БЕДЕРІНІҢ БИІКТІК ҚИМАСЫ АРҚЫЛЫ ПИКЕТТЕР ЖИЛІГІНІҢ ТИІМДІ ПАРАМЕТРЛЕРІН НЕГІЗДЕУ

<sup>1</sup> *Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан*

<sup>2</sup> *Казахский автомобильно-дорожный институт им.Л.Б. Гончарова,  
Алматы, Қазақстан*

**Аннотация.** В данной научной статье рассматриваются основы методов определения плотности пикетов и оценки высоты участка местности. По результатам анализа влияния точности определения основных показателей объекта на эффективность тахеометрической съемки предлагается порядок оценки плотности съёмочных пикетов.

В ходе исследования выяснилось, что при расстановке пикетов необходимо копировать проектные знаки. Такое копирование часто осуществляется методом «геометрического нивелирования». Однако иногда необходимо «тригонометрическое нивелирование».

Приведены аналитические оценки параметров плотности пикетов и региональные прогнозы. Для получения среднего значения основных показателей пикетов предусмотрено определение значений стандартного отклонения по методу, предложенному Шехтманом и Халидом.

В ходе исследования рассматривалась идея профессора Гудков В. М. который предложил минимальное количество пикетов во время съемки объекта. В результате аналитической оценки, полученной в ходе исследования, можно определить минимальное количество стреляющих пикетов на местности, которые могут оптимизировать съемки в целом.

**Ключевые слова:** топография, высота разреза, пикет, рельеф, топографические планы, геодезическая линия съемки.

**Abstract.** This scientific article deals with the basis of the methods of determining the density of pickets and estimating the height of the terrain section. Based on the results of the analysis of the impact of the accuracy of determining the main indicators of the object on the efficiency of the tacheometric survey, the order of assessment of the density of survey pickets is proposed.

During the study, it turned out that when arranging pickets, it is necessary to copy the design signs. Such copying is often carried out using the “geometric leveling” method. But sometimes it was implied that “trigonometric leveling” was necessary.

Analytical estimates of picket density parameters and regional forecasts are provided. To obtain the average value of the main indicators of pickets, it is possible to determine the standard deviation values using the method proposed by Shekhtman and Khalid.

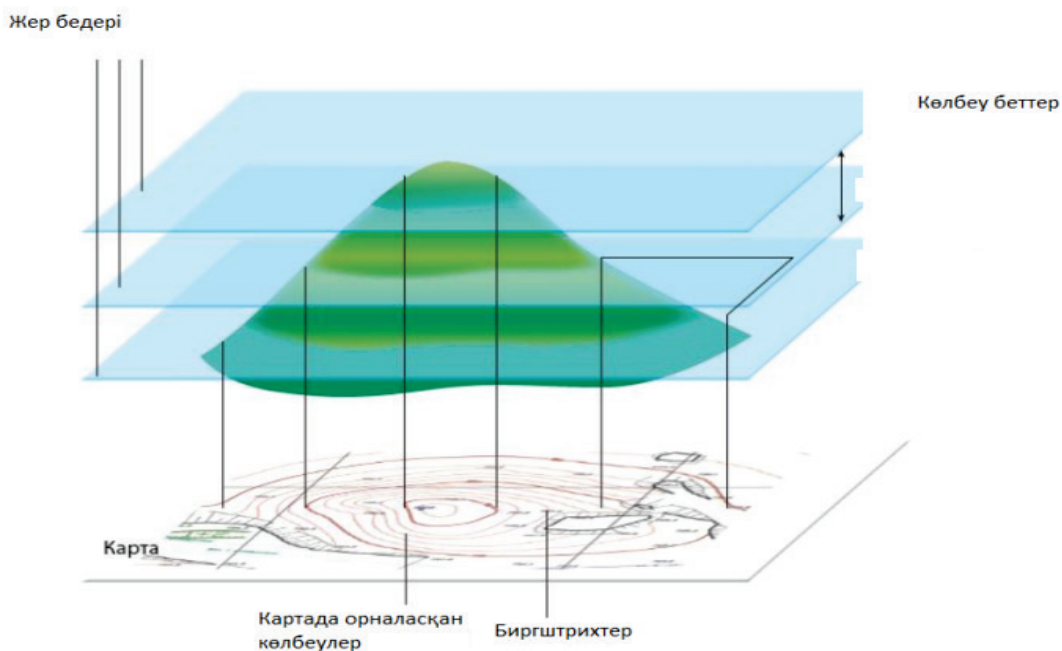
During the assessment of the required minimum number of shooting pickets, Professor Gudkov V. M. based on the conclusion. As a result of the analytical assessment obtained in the study, it is possible to determine the expected minimum number of shooting pickets on the terrain with the necessary probability.

**Key words:** topography, section height, picket, relief, topographic plans, geodetic survey line.

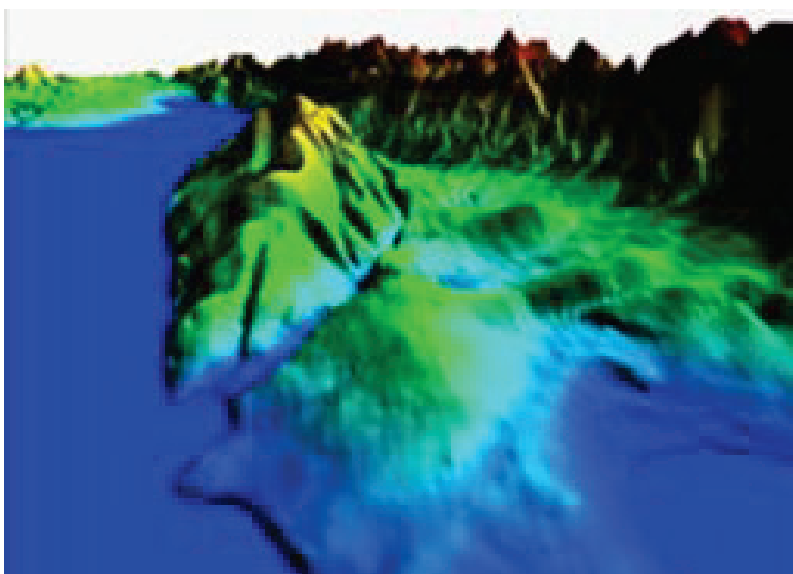
## КІРІСПЕ

Кез-келген топографиялық жоспардың мазмұнының негізгі элементі-бұл жер бедері. Рельеф -бұл жер бетінің тегіс емес кедір-бұдырлы жер бетінің әр түрлі формасының жиынтығы.

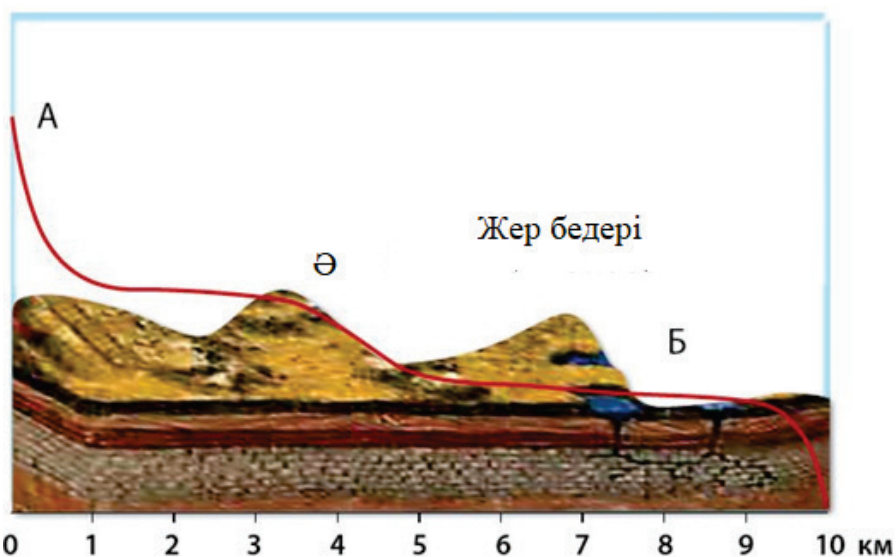
Жер бедерінің топографиялық-геодезиялық зерттелуі түсірілім әдістерінің дәлдігін, пландық желілердің тығыздығын және олардың қолданыстағы нормативтік құжаттарға сәйкес дұрыстығын келтіре отырып сипатталады. Бұл ретте жер бедерінің сипаттамалық көрсеткіштеріне ерекше назар аударылады. Рельеф әр түрлі геометриялық пішіндерді біріктіретін кездейсоқ биіктік өрісі ретінде пайда болатын жер бетіндегі кедір-бұдырлардың жиынтығы екенін ескере отырып, бөлек оны анықтайтын кеңістіктік формаларды береді (1-3 сурет). Оларға мыналар жатады: көлбеу беттер - көлбеу, тік, төсеу, жер бедерінің қималары. Сондықтан, әдетте, жерді геодезиялық зерттеу кезінде топо-геодезиялық жоспарлар мен карталар жасалатын жер учаскесін түсірілім-мен қамтамасыз ету үшін бастапқы ақпараттық желінің тығыздығының өлшемдері берілген дәлдікке және жер бедерінің геометриясының күрделілік дәрежесіне байланысты болады. Сондықтан түсірілім желісінің өлшемдерінің өзгеруі динамикалық және табиғи кездейсоқ болып табылады. Демек, топографиялық-геодезиялық жұмыстар кезінде оның өкілді учаскелері бойынша, есептелетін объект бойынша алынатын алаңның бірлігіне ( $m^2$ ,  $km^2$  және т.б.) келетін түсіру нүктелерінің тығыздығы мәселесі бірінші орынға қойылады [1-3].



*1-сурет. Жер рельефінің негізгі көрсеткіштері*



2- сурет. Жер рельефінің цифрлық моделі



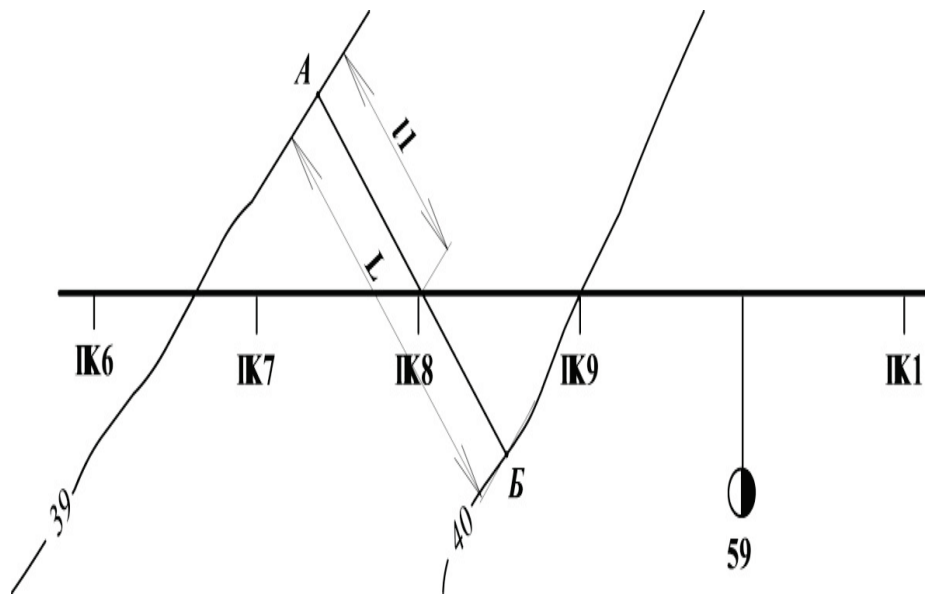
3- сурет. Жер бедерінің өзгеруі

*А- жоғары деңгейдегі орналасу реті; Ә-Б-төменгі деңгейдегі орналасу*

## МАТЕРИАЛДАР ЖӘНЕ ЗЕРТТЕУ ӘДІСТЕРІ

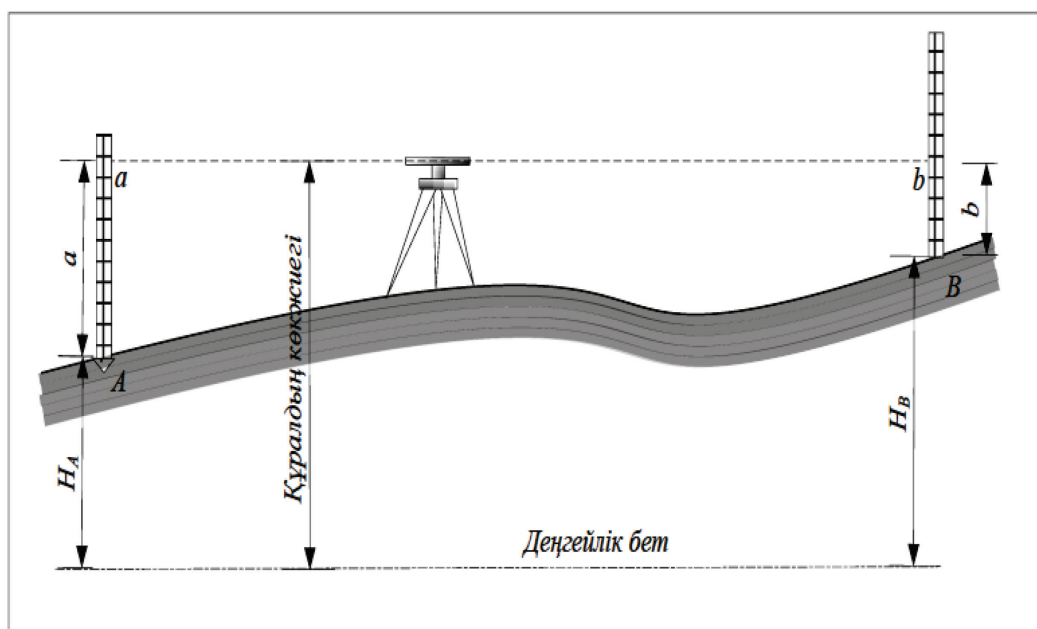
Геодезиялық-маркшейдерлік түсірілімдер кезінде түсірілім нүктелерінің (пикеттердің және т.б.) оңтайлы тығыздығын есептеу проблемасына қолданбалы-оңтайлы болып табылатын неғұрлым кең таралған бағыт түсірілім нүктелерінің тығыздығының түсірілім кезіндегі ұқсастық қателіктерінің дәлдігінің қажетті өлшемдеріне тәуелділігін анықтауға, аналитикалық түрде сипатталған көлемдерді, аудандарды анықтауға негізделген принцип болып табылады. Төменде осы бағыттағы кейбір маңызды жұмыстар қарастырылған (сурет 4-6).





4-сурет. Жер бедерінің жоспары бойынша жердің биіктіктерін анықтау мысалы (мұндағы 39, 40- көлбеулер, L - контурлар арасындағы қашықтық, II- пикетке дейінгі қашықтық).

Жобалық белгіні көшіру құрылыстың барлық кезектерінде қажет болады. Көшіру көбінесе «геометриялық нивелирлеу» әдіспен жүргізіледі. Бірақ кейбір кезде «тригонометриялық нивелирлеуді» қажет етеді. Төменде көрсетілген геометриялық нивелирлеу арқылы жобалық  $H_B$  белгісімен B нүктені A нүктедегі  $H_A$  белгісі берілген реперлер пайдалану арқылы анықталған.

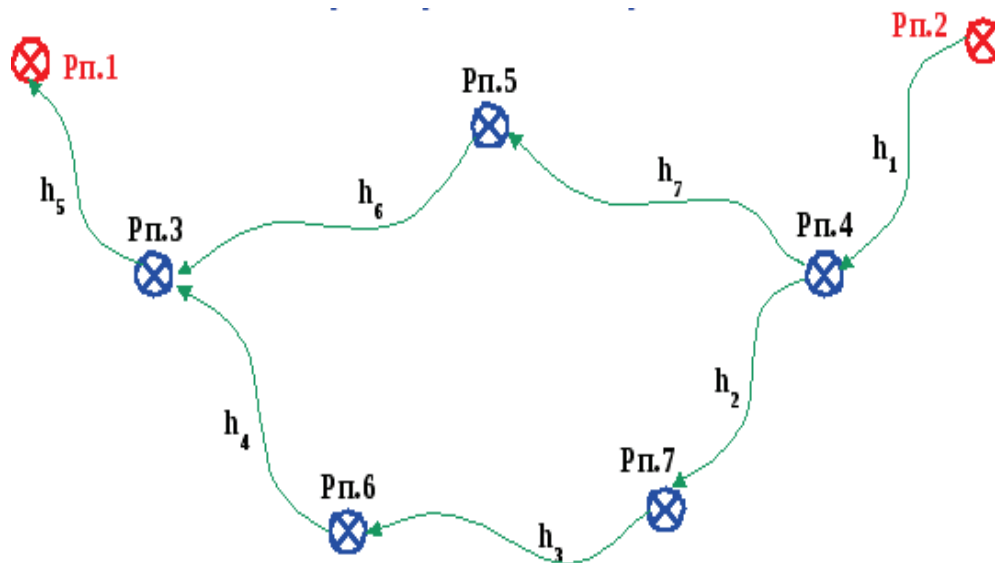


5-сурет. Жер рельефіндегі аспаптардың орналасу реті

## НӘТИЖЕЛЕРІ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ТАЛҚЫЛАУ

Объектінің негізгі көрсеткіштерін (көлем және т.б.) анықтау дәлдігінің тахеометриялық түсірілім тиімділігіне әсерін талдау нәтижелеріне сүйене отырып, түсірілім пикеттерінің тығыздығын бағалау үшін төменде көрсетілген бірқатар формулаларды ұсынады [4-10].

Көпбұрыштың ауданын ( $m_s$ ) анықтаудағы ұқсастық қателігі мен пикеттер арасындағы орташа қашықтық арасындағы байланыс келесідей болады.



6-сурет. Реперлердың орналастырудың мысалы

$$m_s = m_k l^{V_k} \sqrt{L} \quad (1)$$

мұндағы  $m_k$ ,  $V_k$  – контурлардың бұралуын сипаттайтын параметрлер;  $L$  – көпбұрыштың периметрінің ұзындығы.

Нысан пішінінің өзгергіштігі екі теңсіздік арқылы ескеріледі.

$$\frac{V}{\sqrt{S}} \geq 0,4kq \text{ – әлсіз өзгергіштік үшін} \quad (2)$$

$$\frac{V}{\sqrt{S}} \geq 0,4kq^{0,8} \text{ – күшті өзгергіштік үшін} \quad (3)$$

мұндағы,  $V$  - орташа айлық көлем,  $m^3$ ;  $S$  - көпбұрыштың ауданы,  $m^2$ ;  $q$  - түсірілім торының бірлік ұяшығының ауданы,  $m^2$ ;  $k$  - квадрат тор үшін  $k=1$  және қабырғалардың ұзындығының қатынасы 2:1 болатын тікбұрышты тор үшін  $k=2$  коэффициенті.

Деректерді өңдеу кезінде қысқа мерзімді бақылаулардың санын анықтау үшін қолданылатын оңтайлы үлгіні анықтау әдістемесі қызығушылық тудырады. Үлгі көлемі төмендегі формула бойынша есептеледі

$$n = \frac{\max(\Delta P_n)}{E} \quad (4)$$

мұндағы  $E$  - абсолютті дәлдіктің мағынасын білдіретін берілген шама (max  $E$  зерттелетін индикаторды өлшеу әдісінің дәлдігінен аспауы керек);  $\Delta P_n$  - сенімді ықтималдығынан туындайтын индикатордың сипаттамалық емес экстремалды мәндерін тастау шегінің шамасы ( $\Delta P_n = P_n - P_{n-1}$ ). Сенімді ықтималдығын есепке алу  $n$  үлгісі бойынша алынған бағалау, көрсеткіштің бағасы белгіленген дәлдікке ие болатынын көрсету үшін қажет [11-18].

Ұқсас сипатта Шехтман мен Халид ұсынған әдісі бойынша, ол зерттелетін көрсеткіштің орташа мәнін алу үшін қажетті өлшемдер санын ( $n$ ) анықтаудан тұрады. Осы мақсатта келесі формула бойынша берілген стандартты ауытқу шамасын ( $\sigma$ ) пайдалану ұсынылады.

$$n = \frac{\sigma}{D(R)} \quad (5)$$

мұндағы  $\sigma$  - бас жиынтықтың дисперсиясы;  $D(R)$  - орташа мәнің берілген дисперсиясы.

Түсірілім пикеттерінің тығыздығының параметрлерін кешенді бағалау әдістемесі екі әдісті қамтиды: аналитикалық әдіс және осы аймақ бойынша пикеттердің тығыздығының параметрлерін болжамды бағалау әдісі.

Түсірілім пикеттерінің тығыздығының параметрлерін анықтаудың аналитикалық әдісі ең аз қателіктері бар жер учаскесі бойынша пикеттердің тығыздығын анықтауға қатысты ұтымды аналитикалық бағаларды шығару үшін оларды сәйкесінше түрлендіру арқылы қателер теориясының классикалық формулаларын қолдануға негізделген. Бұл жағдайда ғылымның әртүрлі салаларында қолданылатын ықтималдық коэффициентін ескере отырып, орташа қателік, кездейсоқ тербеліс (стандарт) және бақылаулар саны арасындағы аналитикалық-статистикалық тәуелділіктерге негізгі рөл беріледі.

Әдістеменің аналитикалық негізіне бақылау нүктелері арасындағы қашықтықтың шамасы ( $1$ ) ол алып жатқан ауданнан ( $S$ ) және олардың осы аудандағы ( $N$ ) санынан алынған функция болып табылады деген тұжырымдамаға негізделген.

$$\begin{cases} F(1) = f(S, N_{\text{пк}}) \\ 1 = \sqrt{\frac{S}{N}} \end{cases} \quad (6)$$

Осы теңдіктерді ескере отырып, оны одан әрі өзгерту арқылы осы аймақ бойынша түсірілім пикеттерінің тығыздығының орташа мәнін қалыптастырудың аналитикалық моделі келесі теңдік түрінде көрсетілген.

$$E(1_{\text{пк}}) = \omega \sqrt{\frac{S_0}{N_{\text{пк}}}} \quad (7)$$

Түсірілім пикеттерінің қажетті минималды санын анықтауды бағалау формуласы орташа қатені анықтауды бағалау формуласын түрлендіру арқылы және профессор Гудков В. М. енгізген бақылаулар санының формуласын ескере отырып алынды.

$$N_{\text{пк}} = 0.5 (t\theta)^2 (2\sigma_{\text{л}}^2 + \sigma^4_{\text{л}}) \quad (8)$$

мұндағы  $t$  – зерттелетін белгінің мәндерін анықтау ықтималдығының коэффициенті, эмпирикалық-вариация коэффициенті арқылы есептеледі;  $\theta$  – қажетті шаманы анықтаудың берілген дәлдігі;  $\sigma$  – белгінің логарифмінің дисперсиясы.

Алынған аналитикалық бағалау берілген дәлдікпен ( $\theta$ ) және қажетті ықтималдықпен ( $t$ ) рельеф бойынша түсірілім пикеттерінің күтілетін минималды санын анықтауға мүмкіндік береді.

Мұнда пикеттер арасындағы қашықтықтың жартысына тең радиусы бар бір пикеттің әсер ету аймағына келетін бірлік ауданы ( $S_n$ ) геометриялық түрде ауданы белгілі формула бойынша анықталған полигон түріндегі көпбұрыштың пішінін білдіреді.

$$S_n = \frac{1}{2} n \left(\frac{1_{\text{пк}}}{2}\right)^2 \sin \frac{360^\circ}{n} \quad (9)$$

мұндағы  $R = \frac{1_{\text{пк}}}{2}$  – бір түсірілім пикетінің әсер ету аймағының радиусы;  $S_n$  –  $n$ -ші көпбұрыштың ауданы ( $n = 6$ ), м<sup>2</sup>.

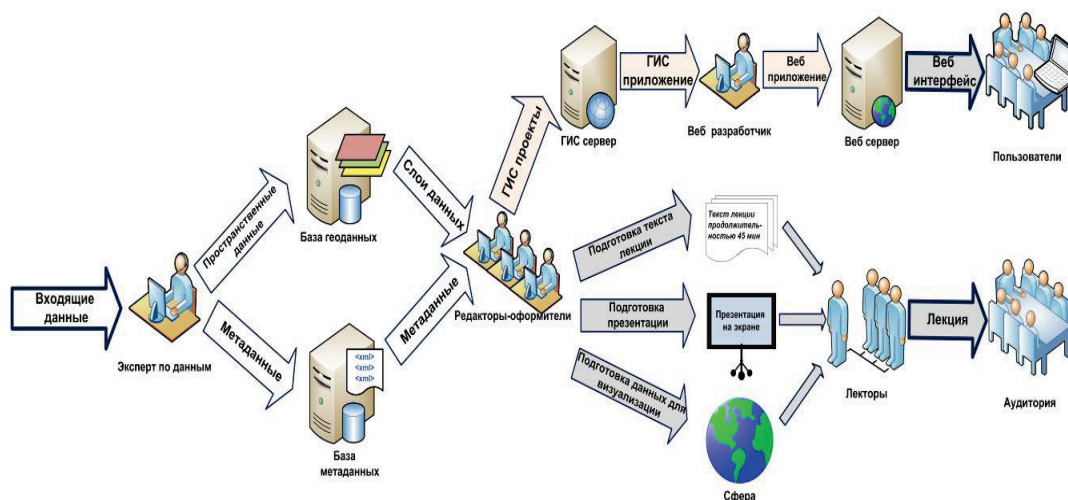
Бағалауды одан әрі түрлендіру кезінде түсірілім пикеттерінің ең аз санын және бір пикет мәнінің әсер ету аймағының бірлік ауданын анықтау формулаларын ескере отырып, пикет тығыздығының орташа мәнін анықтаудың жалпыланған аналитикалық бағасы алынды.

$$E(\bar{I}_{\text{пк}}) = \omega \sqrt{\frac{8S_0}{N_{\text{пк}} \sin \frac{360^\circ}{n}}} \quad (10)$$

Эмпирикалық коэффициенттің мәні рельефтің бұзылуының қарапайым беттерінің аудан көлемінің ауытқу дәрежесіне байланысты болмайды.

Анықталған барлық мәліметтер жалпы жағдайда геодезияның негізінде қоршаған дүниенің заттары мен құбылыстарының кеңістіктік қатынастары мен нысандары болып орын сол себепті олар жинақталып жалпы базаға жинақталады. (7 сурет).

Геодезиялық қамтамасыздандырудың нәтижесінде әлемнің объектілерін атап айтқанда: Жер планетасы, геодезиялық желілер, объектілер мен жер бедері, инженерлік құрылыстар (қолданыстағы және олардың жобалары), кез келген субъектінің объектілері (геологиялық, топографиялық, экономикалық, кадастрлық, ландшафттық, экологиялық және т.б.), аумағында тұрақты орналасқан немесе оның қозғалысын анықтауға деректе төмендегі ретпен жинақталады.



7-сурет. - Барлық мәліметтер базаға салынады

## ҚОРЫТЫНДЫ

Қорыта келегенде анықталған коэффициенттің мүмкін болатын шекаралық мәндері жеке пикеттердің әсер ету аймағының ең үлкен, орташа және ең кіші таралу аймақтарына тән аудандардың арақатынасы негізінде белгіленеді. Минималды  $I_{\min}$  мәндерінің ықтимал таралу аймағы жазылған ішкі ( $r < R$ ), және максималды  $I_{\max}$  мәндерінің таралу аймағы сипатталған көпбұрыштың сыртқы шеңберіне тән, ал оның орташа мәндері шынайылыққа жақын болғандықтан, көбінесе көпбұрышты пішіннің контурында болады ( $n=6$ ) бір пикеттен асатын аумақтық әсер ету аймақтары анықталды.

1. Баянбек Р.Б., Пентаев Т. Анализ рациональных параметров густоты пикетов с учетом высоты сечения рельефа местности // The scientific heritage Vol 1, No 86 - 2022.
2. Оспанов Б.С., Оспанов С.Р. Методы оценки плотности точек измерений геолого-геодезических параметров // Вестник КазГАСА. – 2004. – № 4. – С. 15-17.
3. Оспанов Б.С., Оспанов С.Р. К проблеме изображения земной поверхности различной сложности // Вестник КазГАСА. – 2004. – № 4. – С. 18-20.
4. Сыздыкова Г.Д. Учет погрешностей при оценке высоты сечения изопографической поверхности при геометрическом моделировании природного объекта. // Вестник КазНТУ. – 2015. - №4 (110). - С. 335-339.
5. Омиржанова Ж.Т. Совершенствование методологии выбора регуляционных параметров топографических планов сложно-рельефной местности: дис. канд. техн. наук: 25.00.32.- Алматы: КазГАСА, 2004.- 118с.
6. Сыздыкова Г.Д. Комплексная оценка способов оценки высоты сечения изопографических

- поверхностей по объектам георесурсов // ВестникКазНТУ. – 2015. - №4 (110). - С. 339-345
7. Сыздыкова Г.Д., Курманкожаев А. Section Height Determination Methods of the Iconographic Surface in a Complex Terrain Relief // International Journal of Environmental and Science Education. – Turkey, 2016. - Vol.11, issue 12. - P.5221-5236.
  8. Курманкожаев А., Оспанов С.Р., Оспанов Б.С. Методика комплексно-прогнозной оценки густоты съемочных пикетов по местности. Труды междунар. науч. Конф. «Наука и образование-ведущий фактор стратегии «Казахстан-2030». Караганда, 2005. С. 99-111.
  9. Analysis of the stress deformed state of rocks around the haulage roadway of the beskempir field (Kazakhstan), Bektur, B., 2020, 14(3), pp. 28–36.
    10. Rational selection of the form of support for the formation of the genetic composition of rocks in the conditions of the beskempir field Zhanakova, HYPERLINK
    11. "<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57215421816>" Pankratenko A., Bektur V., 2020, 1(439), pp. 106–113
    12. Shamsan, A., Balu R., Sagybekova A., Saha S., Suleimenova K., Madkar S. Network Communication Technologies and its Role in Enabling Effective Communication. 6th International Conference on Trends in Electronics and Informatics, ICOEI 2022 – Proceedings, 28-30 April 2022, INSPEC Accession, Tirunelveli, India (Scopus)
    13. Sagybekova A., Bek A Yman, Espayeva Gulsum "Observations of deformations of engineering structures with the help of modern high-precision geodetic devices" AD Alta: Journal of Interdisciplinary Research (Web of Knowledge (Thomson Reuters)). 19/02/2019
    14. Yessentay, D., Sagybekova A., Tulebekova, A., Muzdybayeva, T Reliability criterion for calculation of the optimum driving speed on the road in winter., 2021, 21(83), Japan
    15. Sagybekova Akmaral, Kiyalbay, Saniya; Kiyalbaev, Abdy, Nauruzbayev, Kabdullagazy Substantiation of application technology of hygroscopic materials for dust prevention of roads with the lowest type of surfaces. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, Volume 4, Issue 6-118, Pages 67 – 77, 2022
    16. VV Oznamets Geodetic support for the landscape environmental studies, 2020. IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering, 919 (2020) 062066, doi:10.1088/1757-899X/919/6/062066.
    17. VV Oznamets and GV Belokonev Formation of greenbelts as an environmental protection tool, 2020. conf. Series: Materials Science and Engineering, 919 (2020) 062050, doi:10.1088/1757-899X/919/6/062050.
    18. VV Oznamets, V. Ya. Tsvetkov, Space Geodesy of Small Celestial Bodies // Russian Journal of Astrophysical Research. Series A. 2019, 5(1): 30-40.
    19. VV Oznamets, Geodesic Support of Space Research // Russian Journal of Astrophysical Research. Series A. \_ 2020, 6(1): 15-22.

УДК 625.7/8

*А.К. Киялбаев, А.А Қорғанбай, Б.Т.Асқар*

## ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ГЕОСИНТЕТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ЗАДЕЛКЕ ТРЕЩИН НА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГАХ КАЗАХСТАНА

*(КазАДИ, им.Л.Б.Гончарова, АГА, г.Алматы)*

*Аңдатпа.* Жол төсемдерін жобалау, салу және қайта құру кезінде және жол төсемінің төменгі қабаттарын топырақпен нығайту кезінде міндетті түрде инженерлік мәселелер туындайды, онда топырақтың далалық ылғалдылығы мен температурасын білу қажет. Топырақ механикасын оның термофизикалық сипаттамаларына байланысты зерттеу өте күрделі мәселе болып табылады және Қазақстан жағдайында көп зерттелмеген.

Мақалада геосинтетикалық шарбақтарды жамылғы бетінде пайда болған жарылымдарға қарсы қолданудың озық технологиялары келтірілген. Сонымен қатар, ҚазАЖИ жергілікті жолдарға жүргізген далалық зерттеу жұмыстарының нәтижелері сипатталған.

*Abstract.* When designing, constructing and reconstructing a roadbed and when strengthening the lower layers of road pavement with soil, engineering problems inevitably arise in which it is necessary to know the field humidity and temperature of the soil. The study of soil mechanics related to its thermophysical characteristics is a very complex task, and has not been widely studied in the conditions of Kazakhstan.

The article analyzes the best practices in the use of geosynthetic grids to prevent cracking on pavements. The results of field studies of KazADI employees conducted on local roads are presented.

*Ключевые слова:* дорожное покрытие, трещинообразования, температурные влияния, геосинтетическая решетка, технологии Vicomplex и Filaflex.

### ВВЕДЕНИЕ

При увеличении влажности грунта, особенно у 57

тонкодисперсных, характерных для дорог Казахстана и ішины, которые и отделяют частицы или микроагрегаты друг от друга. Широкое распространение асфальтобетона как дорожно-строительного материала обусловлено его уникальностью, но большая зависимость его физико-механических свойств от температуры приводит к образованию на покрытии различных дефектов, в том числе колеи в жаркий период и при низких температурах – образование трещин. Более того, до сих пор одной из важных нерешенных проблем остается увеличение срока службы отремонтированных покрытий дорожных одежд и снижение затрат на их содержание.

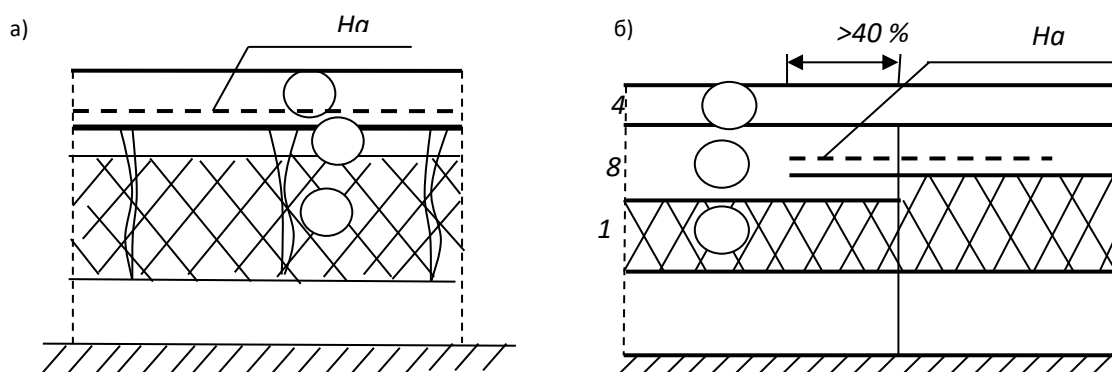
Расчеты асфальтобетонных покрытий на температурную трещиностойкость и борьба с отраженным трещинообразованием показывает, что в исследованиях, проведенных в Казахстане, недостаточное внимание уделяется конструктивно-технологическим решениям. Такие решения в сочетании с другими методами, прежде всего с материаловедческими, могли бы способствовать эффективному решению стоящих задач.

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Практика показывает, что полностью избежать образования трещин в дорожных покрытиях трудно. Этот процесс связан с воздействием транспортных нагрузок, перепадами температур от положительных к отрицательным, наличием трещин и швов в нижележащих слоях, слабого основания, различием теплофизических свойств материалов смежных слоев. Более того, вследствие снижения пластичности битума и накопления усталостных повреждений в климатических условиях Беларуси избежать температурных трещин через 5-6 лет эксплуатации не представляется возможным [4].

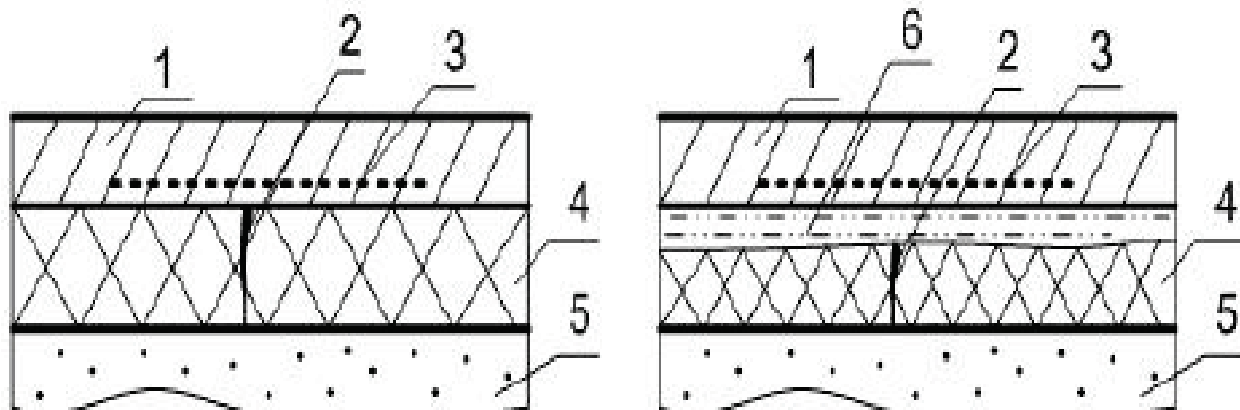
Существует большое количество конструктивных решений по борьбе с трещинообразованием. Основными из них, можно считать следующее [2,3]:

- устройство прослоек из геотекстиля и армирующих геосеток производства компании HUESK.ERSyntheticGmbH&Co марки HaTelit , из стекловолокна производства ООО «Стекло-Прогресс» марки «Армдор» при армировании новых слоев покрытия для предотвращения возникновения отраженных трещин, армирование при уширении проезжей части дороги и т. д. при условии ширины раскрытия трещин не более 1-3 мм без деформаций и неровностей на краях или со сколами краев (рисунки 1 и 2);
  - использование стальной арматурной сетки для оптимального распределения нагрузок - сетка типа VleshTrack и др.;
  - частичное или полное фрезерование старого покрытия;
  - устройство локальных, трещинопрерывающих прослоек шириной 10-5см;
- устройство прослоек из полимерно-битумного вяжущего (мембрана) - французские технологии Bicomplex, Filaflex и др. (рисунки 3 и 4);
  - устройство организованных трещин (деформационных швов) в асфальтобетонном покрытии при ремонте асфальто- или цементобетонного основания;
  - виброразрушение старого цементобетонного покрытия с последующим устройством асфальтобетонного покрытия.



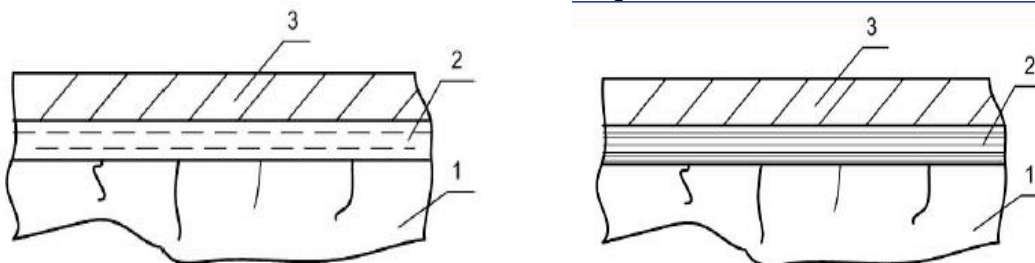
**Рисунок 1. – Схема армирования дорожного покрытия геосетками HaTelit,**  
**а - армирование новых слоев покрытия для предотвращения возникновения отраженных трещин; б -**  
**армирование при уширении проезжей части дороги;**  
**1 – слой износа; 2 – связующий слой; 3 – основание**





**Рисунок 2. – Схема усиления дорожных покрытий геосетками «Армдор»,**

**1 – слой усиления из асфальтобетона; 2 – трещина; 3 – геосетка «Армдор»; 4 – старое асфальтобетонное покрытие; 5 – основание; 6 – выравнивающий слой**



**Рисунок 3. - Конструкция устройства дорожной одежды по технологии Vicorplex**

**1 – основание с трещинами; 2 – слой песчаной смеси, обработанной вяжущим, толщина 2 см; 3 – слой смеси Cotrolx (модифицированная асфальтобетонная смесь), толщиной 3 см**

**Рисунок 4. - Конструкция устройства дорожной одежды по технологии Filaflex**

**1 – основание с трещинами; 2 – слой мембранного типа, состоящий из битумного вяжущего с распределенными по нему синтетическими непрерывными волокнами; 3 – слой износа**

Полевые исследования по выявлению трещин на участках автомобильной дороги «Тараз–Аса–Аккуль–Саудагент» проведены исследователями КазАДИ в 2011-+2012 гг. [4].

Участок №1, км 28-30. Общая протяженность участка – 2997,1 м. Самое максимальное значение общего количества поперечных трещин, среди обследованных участков, приходится на данный участок дороги. Количество трещин составил 480 шт., из них трещины длиной до 2 м – 133 шт. (27,7%), 2-4 м –

62 шт. (12,9%), 4-6 м – 44 шт. (9,2%), 6-8 м – 15 шт. (3,1%) и по все ширине проезжей части – 226 шт. (47,1%). Средний интервал между трещинами – 6,24 м. Суммарная длина продольных (94,19 %) и косых (81,81%) трещин составляет 295,8 м. Это составляет 9,87% от общей протяженности (2997,1 м) первого участка (таблица 1).

*Участок №2, км 80-83.* Длина участка – 2982,3 м. На этом участке значение суммарного количества поперечных трещин достигает 246 шт., из них трещины длиной до 2 м – 20 шт. (8,13%), 2-4 м – 12 шт. (4,88%), 4-6 м – 3 шт. (1,22%), 6-8 м – 1 шт. (0,41%) и по все ширине проезжей части – 210 шт. (85,37%). Средний интервал между трещинами – 12,1 м. Здесь сквозные поперечные трещины существенно превышают поперечные, а количеством продольных и косых трещин можно пренебречь, т.к. их суммарная длина составляет 4,0 м (таблица 1).

**Таблица 1. – Сведения об общем анализе трещин на участках автомобильной дороги «Тараз–Аса–Аккуль–Саудакеңт»**

Адрес, км+	Длина участка, м	Количество поперечных трещин средний интервал между трещинами, м					Кол. прод. трещ., шт общая длиной, м			Кол. кос. тр. общ. длина, м	
		до 2	2-4	4-6	6-8	по ширине п.ч.	Слева	по оси	Справа	слева	Справа
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>Участок №1, км 28–30</b>											
28+00	1003,3	3/334,4				53/18,9	1/13,0		3/10,6		
29+00	1190,7		2/595,4	1/1190,7	1/1190,7	47/25,3	3/33,2	9/82,0	6/35,5		
30+00	786,9			1/786,9		37/21,3	3/6,3		2/3,2		
	2980,9	3/993,6	2/1490,5	2/1490,5	1/2980,9	137/21,8	9/52,5	9/82,0	11/49,3		
<b>Средний интервал между поперечными трещинами, м</b>		<b>145 шт. 20,6 м</b>					<b>29 шт. 183,8 м</b>			<b>Отсутствуют</b>	
<b>Участок №2, км 80-81</b>											
80+00	1051,5	23/45,7	20/52,6	12/87,6	4/262,9	86/12,2					1/67
81+00	1060,4	49/21,6	55/19,3	33/32,1	13/81,6	86/12,3			1/4,5		
82+00	984,9	28/35,2	38/29,9	26/37,9	6/164,1	69/14,3	<b>Поперечные и продольные трещины отсутствуют</b>				
	3096,8	100/31,0	113/27,4	71/43,6	23/134,6	241/12,8			1/4,5		1/67
<b>Средний интервал между поперечными трещинами, м</b>		<b>548шт. 5,7 м</b>					<b>1 шт. 4,5 м</b>			<b>1 шт. 6,7 м</b>	

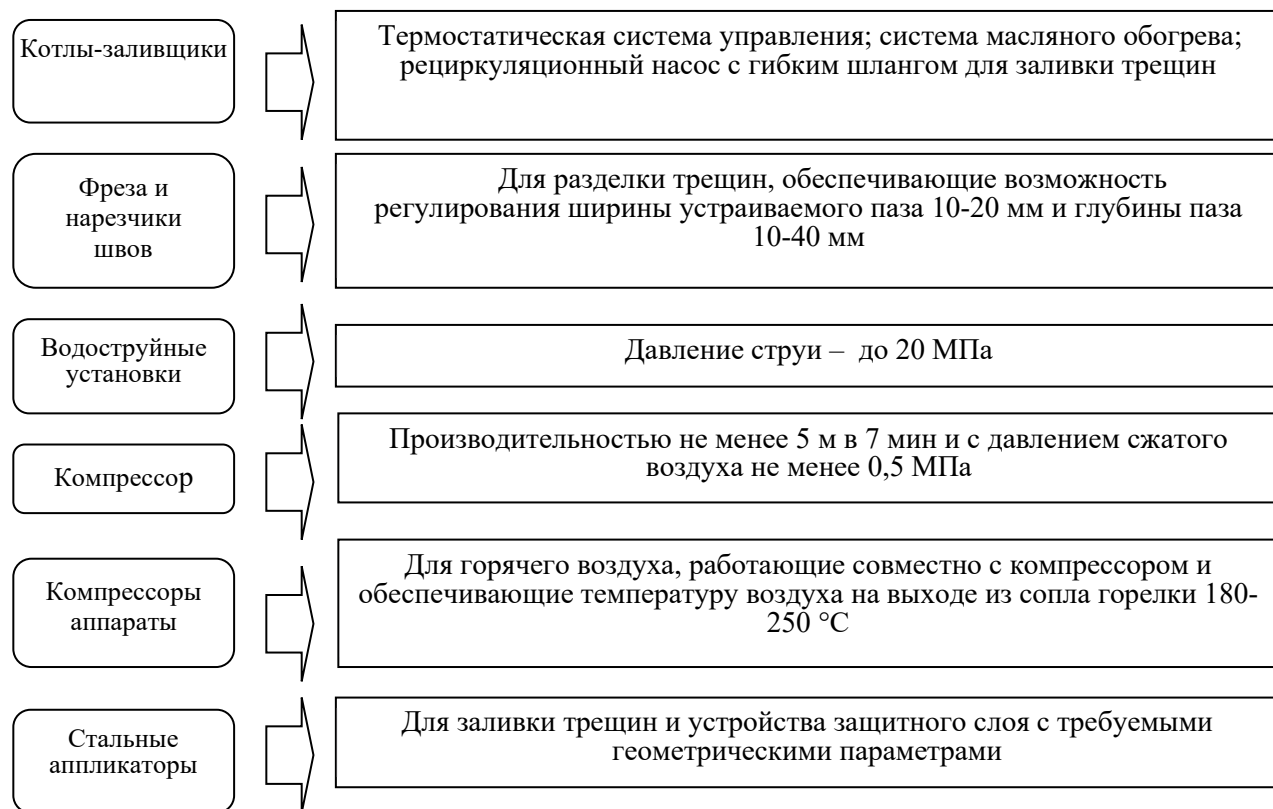
## ВЫВОДЫ

Своевременный ремонт и устранение трещин – важная задача на стадии эксплуатации. Основным условием правильного назначения способа ремонта является определение причин образования трещины, степень разрушения материалов основания и покрытия, обоснованный выбор времени производства ремонтных работ и экономическая целесообразность затрат на выполнение ремонтных работ [5].

Герметизацию трещин материалами холодного применения следует производить без разделки трещин при ширине раскрытия их до 5 мм (рис. 5а, б). Конструктивное исполнение способов герметизации трещин материалами горячего применения следует принимать в зависимости от типа трещин и степени разрушения кромок трещин. Разделку трещин при ширине раскрытия 5-15 мм следует производить на ширину, равную ширине разрушения кромок-трещин, но не менее 10 мм и не более 20 мм (рис. 5а-г). Отношение ширины паза трещины к его глубине должно составлять от 1:1 до 1:2. При наличии трещин на асфальтобетонном покрытиях защитного слоя (слоя износа), глубина разделки трещин должна быть увеличена на толщину защитного слоя (слоя износа).

При небольшой ширине раскрытия трещин (0,5-1,0 см) в качестве герметика применяются модифицированная битумная эмульсия (ЭБКМ-Б-65), жидкий битум, битумно-эластомерная мастика (МГВЭ Т-65), резинобитумная мастика (ТУ ВУ 102307985) с последующей присыпкой фрикционным материалом. При большем раскрытии используют битумно-полимерный герметик.

Для герметизации трещин применяют оборудование и приспособления, представленные на рисунке 5.



**Рисунок 5. – Оборудование и приспособления для герметизации трещин**

- 1.Бабаскин, Ю.Г. Технология строительства дорог. Практикум. Учеб. пособие / Ю.Г. Бабаскин, И.И. Леонович. - Минск: Новое знание, ИНФРА-М, 2012.- 429 с.
- 2.Mukhtar, M. Interlayer Stress Absorbing Composite (ISAC) for Mitigating Reflection Cracking in Asphalt Concrete Overlays, Project IHR-533, Report No. UILU-ENG-96-2006, Illinois Cooperative Highway Research Program, Illinois Department of Transportation / M. Mukhtar, B. Dempsey. – 1996.
- 3.Леонович, И.И. Диагностика и управление качеством автомобильных дорог: учеб.пособие / И. И. Леонович, С. В. Богданович, И. В. Нестерович. – Минск: Новое знание, 2011. – 350 с.
- 4.Технический отчет КазАДИ по результатам диагностики и паспортизации автомобильных дорог Жамбылской области местного значения. Том 3. – Алматы: КазАДИ, 2012. – 352 с.
- 5.Рекомендации по обеспечению структурной устойчивости асфальтобетона в условиях современных транспортных нагрузок: ДМД 02191.9.005-2008. – Введ. 01.02.2009. – Минск: Минтранс, 2009. – 12 с

УДК 69.07

*К.А.Наурузбаев, Г.К.Атаева*

## СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДОВ РАСЧЕТА ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ КОНСТРУКЦИЙ ПО ПРЕДЕЛЬНЫМ СОСТОЯНИЯМ

*(КазАДИ им.Л.Б.Гончарова г.Алматы)*

*Аңдатпа.* Мақалада темірбетон конструкцияларының майысуы және ығысу деформацияларын координаталық әдіспен анықтау бойынша эксперименттік деректерді өңдеу әдістері арқылы ұсынылған.

*Түйін сөздер:* ілінісу күштері, Виллио диаграммасы, ферменттік ұқсастық, изотропты денелер, ығысу деформациясы.

*Abstract:* The article proposes a method for processing experimental data on the allocation of bending and shear deformations of reinforced concrete beams by the coordinate method.

*Keywords:* gearing forces, Willio diagram, truss analogy, isotropic bodies, shear deformation.

### ВВЕДЕНИЕ

Совершенствование методов расчета железобетонных конструкций является одним из основных направлений ускорения научно-технического прогресса в области строительства. При проектировании зданий и сооружений более точное определение жесткости железобетонных элементов имеет существенное значение для обеспечения надежности их работы, а также для устранения, в ряде случаев, излишнего расхода материалов.

Оценка жесткости и перемещений железобетонных конструкций представляет интерес не только при расчетах по второй группе предельных состояний, а также при определении внутренних усилий в статически неопределимых конструкциях.

Вопрос определения жесткости железобетонных конструкций волновал исследователей с давних пор. В 1914 году В. Беляевский [1] указал, что при определении жесткости железобетонных конструкций нельзя принимать значения модуля упругости бетона  $E_b$  и момента инерции сечения элемента  $J_b$  постоянными, так как модуль упругости бетона зависит от величины напряжения, а величина момента инерции - от деформации. И хотя В. Беляевский [1] не предложил никакой методики по расчету деформаций, он показал, что методами основанными на упругом железобетоне решить задачу расчета жесткости невозможно и подчеркнул, что для этого необходимо провести специальные экспериментальные исследования, которые позволят отрешиться от принятых привычек обращения к изотропным телам при изучении железобетонных конструкций.

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Одним из теоретических исследований в этой области можно назвать работу Н.И. Карпенко [2-4]. В ней выведены для стержневых железобетонных элементов статические и геометрические уравнения, а также условия совместности перемещений стержней разных направлений по наклонной трещине, учитывающие влияние изгибающего момента, поперечных и продольных сил. Теория учитывает силы зацепления краев трещин бетона, а также нормальные и касательные напряжения в арматуре по трещине. Выведена формула 1 для определения кривизны, деформаций сдвига и удлинения геометрической оси стержневого элемента

Но теория не доведена до практического применения, требует уточнения и корректировок некоторых параметров.

Возрастание вертикальных нагрузок, действующих вблизи опор или узлов статически неопределимых конструкций значительно повышает величину поперечных сил, что, в ряде случаев, может привести к разрушению по наклонным сечениям.

Кроме того, появление и развитие наклонных трещин вызывает значительное

$$\begin{cases} \frac{1}{r} = B_m \cdot M + B_n \cdot N + B_Q \cdot Q, \\ E_{oy} = C_m M + C_n \cdot N + C_Q \cdot Q, \\ \gamma = G_m \cdot M + G_n \cdot N + G_Q \cdot Q. \end{cases} \quad (1)$$

увеличение деформативности железобетонных конструкций и, в некоторых случаях, приводит к заметному изменению в распределении усилий.

Для оценки влияния отдельных факторов на деформацию сдвига необходимо сопоставить прогиб от поперечной силы с полной деформацией элемента или с прогибом от изгибающего момента.

Следует отметить, что большинство исследователей при определении деформации от поперечной силы использовали косвенные методы.

Наиболее распространенным методом определения прогиба от поперечной силы является методика вычитания прогиба от изгибающего момента из полного прогиба. Но в таком случае необходимо, чтобы расчетные значения прогиба от изгибающего момента минимально отличалось от опытных результатов.

Надежным средством экспериментального выделения деформаций сдвига является графический метод, основанный на ферменной аналогии [6].

Графическое определение доли изгибных и сдвиговых деформаций железобетонных балок с помощью диаграммы Виллио [6] очень трудоемко и требует большой точности при построении.

Предлагаемая методика [5], выполняемая с помощью ЭВМ позволяет численным методом получить решение по выделению изгибных и сдвиговых

деформаций статически определимых и неопределимых балок с заданной точностью.

На рис. 1, а показаны схемы расположения решетки (горизонтальных поясов, вертикальных стоек и диагоналей). Каждый узел, (кроме опорных узлов О, К), имеет две степени свободы (в плоскости).

Узел 0 шарнирно подвижный, а К шарнирно неподвижный. Перемещения каждого узла решетки, например узла  $i$ , будем характеризовать вектором  $U_i = \{x_i, x_{i+N}\}$ .

Из аналитической геометрии известно, что изменение расстояния  $D_{ij}$  между точками  $A_i(x_i, Y_{i+N})$  и  $B_j(x_j, y_{j+N})$  выражается формулой:

$$x_i^2 + x_{i+N}^2 + x_j^2 + x_{j+N}^2 - 2 \cdot x_i \cdot x_j - 2x_{i+N} \cdot x_{j+N} = D_{ij}^2, \quad (1)$$

По замерам "Ферменной аналогии" [5] нам известны деформаций решетки для каждой нагрузки. Зная эти деформации, можно определить расстояние  $D_{ij}$  между точками, а затем перейти к определению перемещений относительно неподвижного узла. На основе уравнения (1) составим систему нелинейных уравнений (2)

$$\left\{ \begin{array}{l} f_1(x_1, x_2, \dots, x_n) = d_1, \\ f_2(x_1, x_2, \dots, x_n) = d_2, \\ f_3(x_1, x_2, \dots, x_n) = d_3, \\ f_n(x_1, x_2, \dots, x_n) = d_n, \end{array} \right. \quad (2)$$

с действительными левыми частями.

Количество неизвестных  $N$ , определяем по формуле (3)

$$N - 2 Y - S, \quad (3)$$

где  $Y$  - есть число узлов, а  $S$  - число связей.

Для решения системы нелинейных уравнений (2) будем использовать метод скорейшего спуска (метод градиента) [9].

Составим алгоритм расчета и блок-схему для испытанных железобетонных балок.

На рис. 1,б (по схеме 1а) показана принятая нумерация координат узлов ( $x_1, x_2, \dots, x_{25}$ ) и элементов решеток (1, 2, ..., 25).

На основе уравнения (1) составим систему нелинейных уравнений (4). Количество уравнений соответствует количеству неизвестных ( $x_1, x_2, \dots, x_{25}$ )





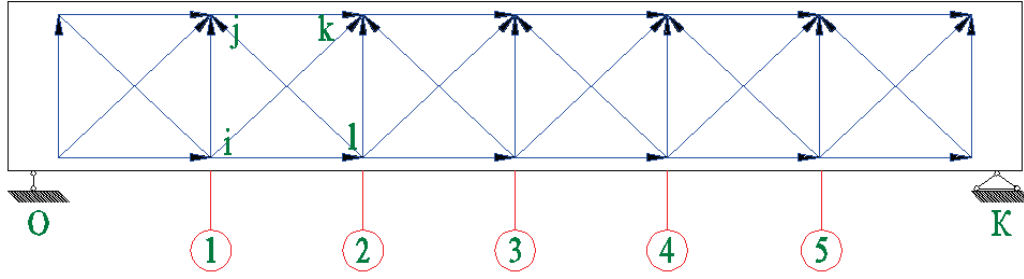


Рис. 1,а. Принципиальная схема расположения приборов

○ - Прогибомеры      —→ - Деформометр

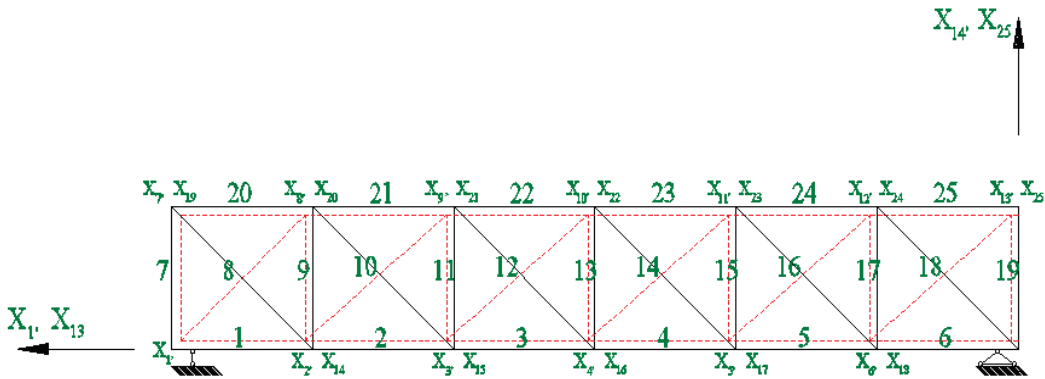


Рис. 1,б. Схема расположения координат узлов решетки

— - схема 1а, 1б      - - - - - схема 2а, 2б

Примечание: - "а" соответствует лицевой стороне балки,  
- "б" обратной стороне балки.

Сравнение полученных результатов вычислений общих прогибов с опытными данными указывает на их близость (рис.3). Изложенная методика позволяет определять деформации с заданной точностью, которая зависит лишь от погрешности измерений при испытаниях.

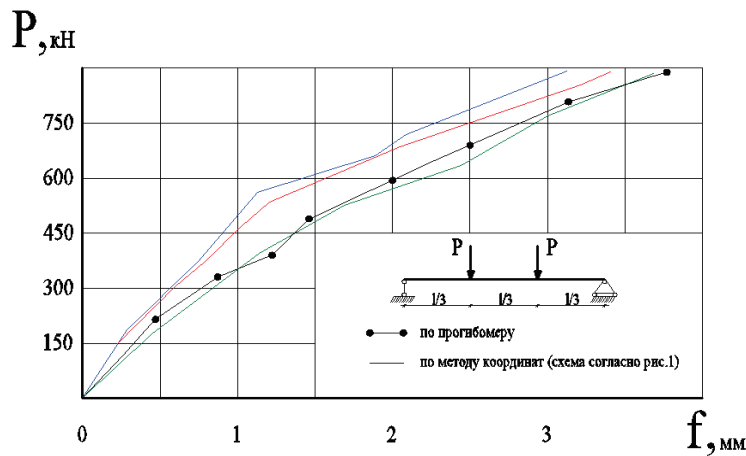


Рис.3 Полный прогиб балки Б-5.

На основе экспериментальных данных (И.А. Гороховой [7]) по-казала, что использование переносных мессур для замера деформаций между реперами дают погрешность до 14% (рис.3). При использовании стационарных измерительных мессур расхождение между опытным прогибом (В.А. Лобанов [8]) и определенным методом координат составила около 6% (рис 4) .

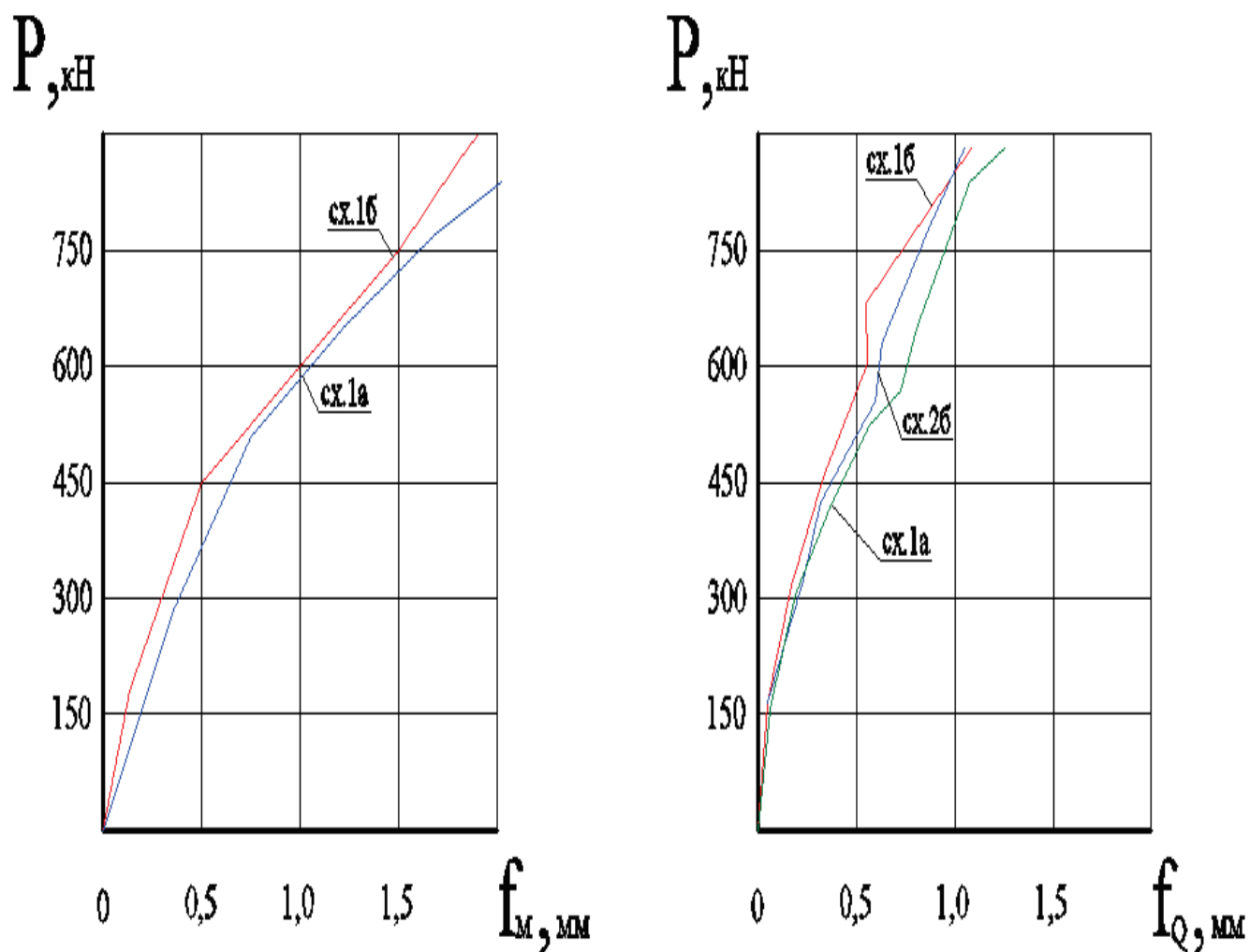


Рис. 4 Изгибные и сдвиговые доли прогибов балке Б-5

По методу координат (по схемам согласно рис.1 а, б.)

## ВЫВОДЫ

В результате на основе анализа этих результатов обработки рекомендуется для точного измерения деформаций между реперами при испытаниях использовать стационарно установленные индикаторы типа. Для увеличения точности измерения в зависимости от расположения решеток в сжатой или растянутой зонах требуется использовать индикаторы разной точности (в сжатой зоне с ценой деления 0,001 мм, в растянутой зоне - 0,01 мм).

1. Беляевский В. Жесткость железобетонных конструкций // Цемент его производство и применение. - 1914. № 1,2,3,4
2. Карпенко Н.И. К построению теории деформаций железобетонных стержней с трещинами, учитывающей влияние поперечных сил // Сб.науч. тр./НИИЖ Исследование стержневых и плитных железобетонных статически неопределимых конструкций. - 1979. – С. 17 – 48.
3. Карпенко Н.И., Чистова Т.П. Жесткость и трещиностойкость железобетонных элементов прямоугольного сечения при совместном действии кручения и изгиба с поперечной силой // Предельное состояние железобетонных конструкций. М., 1975.
4. Карпенко Н.И., Ерышев В.А., Кокарев А.М., Мухамендиев Т.А. Исследование деформаций железобетонных балочных элементов при знакопеременных нагрузках // Исследование железобетонных конструкций при статических, повторных динамических воздействиях. - М.: НИИЖБ, 1984. - С. 55 -72.
5. Зайцев Л.Н., Наурузбаев К.А. Методика определения изгибных и сдвиговых деформаций железобетонных балок с помощью ЭВМ из замера по координатной системе / НИЖБ, -М., -Дип. ВНИИИС Госстрой СССР. 12.05.87. №7928.
6. Зайцев Л.Н., Трынов В.Г. Учет влияния поперечных сил на прогибы железобетонных балок, имеющих трещины в бетоне // Сб.науч.тр./ НИИЖБ. – 1976. – Предельные состояния элементов железобетонных конструкций. – С. 137 – 145.
7. Зайцев Л.Н., Горохова И.А. Исследование влияния наклонных трещин на деформации изгибаемых балок // Сб.науч.тр./ НИИЖБ. – 1971. – Прочность и жесткость железобетонных конструкций. – С. 49 – 71.
8. Лобанов В.А. Влияние характера разрушения неразрезных железобетонных балок наклонным сечениям на их несущую способность: Дис.канд.техн.наук. – М., 1987. – 247с.
9. Демидович Б.П., Марон И.А., Основы вычислительной математики. – М.: Наука, 1970.

УДК 625.096:681.78

*Д. А. Оразбаева, А. О. Сағыбекова*

## **ЖОЛ ҚОЗҒАЛЫСЫНДА ТАЛШЫҚТЫ-ОПТИКАЛЫҚ ДАТЧИКТЕРДІ ПАЙДАЛАНУ БОЙЫНША ТАЛДАУ ЖАСАУ**

*(ҚазАДИ им.Л.Б.Гончарова, г.Алматы)*

**Аңдатпа:** Талшықты-оптикалық датчиктер классикалық талшықты-оптикалық байланыс сияқты бірдей элементтер мен компоненттерді қолдана отырып, талшықты-оптикалық байланысқа негізделген. Негізгі айырмашылық мынада: талшықты-оптикалық байланыста біз ақпараттың берілуіне қоршаған ортаның әсерін шектейміз, ал талшықты-оптикалық датчиктер жағдайында бұл әсерді барынша арттыру үшін әртүрлі құрылғылар қолданылады. Бұл басылым жарық фазаларын екі бөлікке (өлшеу және анықтамалық қол) салыстыру негізінде жұмыс істейтін интерферометриялық датчиктер деп аталатындығы туралы айтылады.

Құрылымның негізі оптикалық талшық болып табылады, сондықтан датчиктер электромагниттік кедергілерге (EMI) қарсы әсерлерге ие және іске асырудың қарапайымдылығымен ерекшеленеді, өйткені датчиктер жолдарда деструктивті орнатуды қажет етпейді.

Мақалада Мах-Цендер типті интерферометриялық сенсорды қолдану сипатталған. Датчиктердің бұл түрі іс жүзінде сыналды және автомобильде қолдану үшін талқыланды.

**Түйін сөздер:** талшықты-оптикалық интерферометр, Маха-Цендер, жол қозғалысы, тығыздық, жылдамдықты өлшеу.

### **КІРІСПЕ**

21 ғасырдағы заманауи көлік жүйелері пайдаланушылардың хабардарлығын, қауіпсіздігін және қозғалыс ыңғайлылығын арттыратын мүмкіндіктерді қамтуы керек. Бұған «ақылды трафиктің» негізін құрайтын Интеллектуалды көлік жүйелері (ИКЖ) арқылы қол жеткізуге болады. Бұл жүйелерге әртүрлі ақпараттық көрсеткіштерді жазатын көптеген сенсорлар, өлшеу құрылғылары және камералар кіреді. Күрделі аналитикалық жүйелер нақты уақыт режимінде заңдылықтарды анықтайды және өткізу қабілеттілігін оңтайландыруға, жолаушыларға қызмет көрсетуді жақсартуға және қауіпсіздікті жақсартуға әкелетін шешімдер қабылдайды.

Жол қозғалысы датчиктері-бұл ИКЖ үшін егжей-тегжейлі кірістер мен ақпаратты жазатын құрылғылар. Бұл детекторлар әртүрлі физикалық принциптерге негізделген және деректер әдетте көлік құралдарының қозғалысы кезінде жиналады, кедергісіз қозғалысқа ешқандай шектеулер жасалмайды.

Соңғы уақытқа дейін детекторлардың ең көп қолданылатын түрі деструктивті детекторлар болды. Қазіргі уақытта, жаңа технологиялардың пайда болуымен (мысалы, талшықты оптика), назар автомобиль көлігінің таңдалған параметрлеріне бағытталған бұзылмайтын анықтау, орнату және өлшеу жүйелеріне ауысты [1], [2]. Төменде сипатталған кәдімгі сенсорлар іс жүзінде кеңінен қолданылады немесе автомобиль көлігі үшін эксперименталды түрде сыналған. Сондай-ақ, жылдамдықты, дөңгелектер мен осьтер арасындағы қашықтықты және көлік құралдарының сияқты бірнеше басқа маңызды параметрлерден басқа, бірнеше осьтермен жүретін көліктің жүктемені өлшеу үшін де қолдануға болады [3], [4], [5]. Әдебиеттерге сүйене отырып, біз жол-көлік жүйелерінде көлік құралдарын анықтауға арналған бұзылмайтын ішкі талшықты-оптикалық жүйені құрдық және сипаттадық.

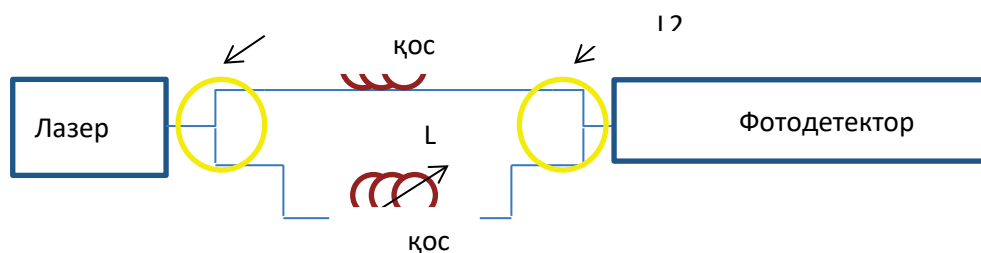
## НЕГІЗГІ БӨЛІМ

Интерферометрлер деп аталатын оптикалық құрылғылар интерференция құбылысын қолданатыны анық. Біздің жұмысымызда ұсынылған эксперименттік нәтижелер әртүрлі қашықтықтардан өткен және әртүрлі фазалары бар екі толқынның суперпозиция қарқын-дылығын анықтайтын екііекті интерферометрлерге негізделген. Интерферометрдің өзінде фазалық ығысу пайда болады. Осылайша, үш параметрді анықтауға болады және олар оптикалық жол бойымен таралатын оптикалық сәулеге әсер етеді. Бұл үш параметр жүріп өткен қашықтықтың өзгеруі, толқын ұзындығының өзгеруі  $\lambda$  және таралу жылдамдығының өзгеруі. Егер берілген шамалардың кез келгенінде қандай да бір өзгеріс болса, толқын фазасы да өзгереді. Өзгеру шамасы мыналарға байланысты:  $Ln$  жолының ұзындығы,  $n$  сыну көрсеткіші және (1) сәйкес  $\lambda$  толқын ұзындығы.

$$\phi = 2\pi L \frac{n}{\lambda} \qquad \phi = kLn \qquad (1)$$

мұндағы,  $L$  - қолданылатын оптикалық талшықтың ұзындығы,  $n$  - оптикалық талшықтың өзегінің сыну көрсеткіші,  $\lambda$  - сәулелену көзінің толқын ұзындығы, ал  $k$  -  $(2\pi/\lambda)$  қатынасымен берілген вектордың өлшемін сипаттайды. Біздің жұмысымыздың негізі болып табылатын Мах-Цендер интерферометрімен байланысты Басқару математикалық теңдеулері төменде келтірілген. Интерферометрдің бұл түрі оптикалық талшықта шашыраған жарық толқындары мен анықтамалық талшықта шашыраған толқындарды салыстырады. Интерферометрдің қолдары ( $L_1, L_2$  – 1 суретте белгіленге) бір режимді оптикалық талшықтардан түзіледі. Фотодетектор анықтайды сигнал тірек пен өлшеуіш қолдар арасындағы оптикалық сәулелердің интерференциясы арқылы жасалады және бұл сигналды өлшенетін электр тогына айналдырады. Өлшеу қолында пайда болатын оптикалық сигнал фазасы оптикалық талшық өзегінің келесі параметрлерімен модуляцияланады: оның көлденең қимасына қолданылатын тіркелген физикалық шама, оның ұзындығы, сондай-ақ сыну көрсеткіші. Біздің жұмысымызда лазер

түріндегі жарық көзімен және фотодетектор түріндегі қабылдағышпен бірге қолданылатын Мах-Цендер талшықты-оптикалық интерферометрінің жеңілдетілген схемасы 1 суретте көрсетілген.



Сурет 1. - Сенсор мен Мах-Цендер интерферометрін қосудың жеңілдетілген схемасы

Интерферометрдің жеке қолдары арасындағы фазалық айырмашылық (2) арқылы көрсетіледі.

$$\phi = \phi_r - \phi_s = \frac{2\pi}{\lambda} \delta = \frac{2\pi}{\lambda} n(L_1 - L_2) \quad (2)$$

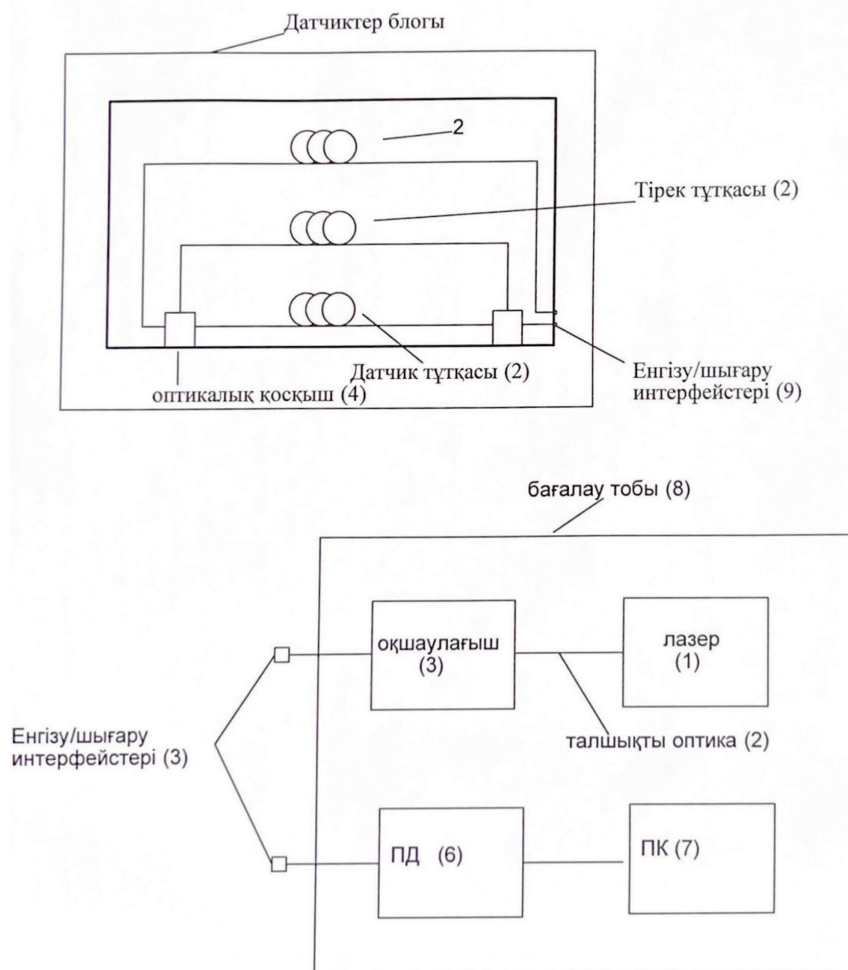
мұндағы,  $\phi_r$  - тірек қолында өндірілген фазалық ығысуды сипаттайды, ал  $\phi_s$  интерферометрдің өлшеу қолында өндірілген фазалық ығысу білдіреді.  $L_1$  және  $L_2$  интерферометрдің өлшеу және тірек қолдарының ұзындығын, ал  $\lambda$  сәулелену көзінің толқын ұзындығын көрсетеді. Пайдаланылған интерферометр түрінің шығыс сигналының қарқындылығы (3) арқылы көрсетіледі.

$$I = 2I_0 \left\{ 1 + \cos \left[ \frac{2\pi}{\lambda} n(L_1 - L_2) \right] \right\}, \quad (3)$$

мұндағы,  $L_1$  және  $L_2$  - интерферометрдің өлшеу және басқару қолының ұзындығын көрсетеді.  $\lambda$  - сәулелену көзінің толқын ұзындығы,  $I_0$  - орта сигналының мәні,  $N$  - қолданылатын оптикалық талшықтың сыну көрсеткіші [6], [7].

Бұл мақаланың жалпы мақсаты жоғарыда аталған мүмкіндіктерді, соның ішінде көлік ағынында анықтауды (өтіп бара жатқан көлік құралының болуын) қамтамасыз ететін талшықты-оптикалық өлшеу жүйесін құру болды. Мұндағы нақты мақсат-енгізу-шығару компоненттерінің дизайнына (G.653 телекоммуникация талшығы, FC/PC бір режимді талшықты қосқыштары қолданылады) және жаңа жүйенің жан-жақты сипаттамасын ұсыну үшін алынған эксперименттік деректерді бағалауға баса назар аудару қажет. 2 суретте жүйені жобалауға арналған жалпы блок-схема көрсетілген. Бұл блок-схемада қолданылатын құрылғылар келесідей анықталады: лазерлік сәулелену көзі; G.653 телекоммуникация талшығы; оптикалық оқшаулағыш, біріктіру бөлгіштері (оптикалық қосқыш); датчиктер блогы; фотодетектор (ФД), дербес компьютер блогы (ДК); бағалау блогы; енгізу-шығару интерфейсі (FC/PC қосқыштары).

Талшықтарды, бөлгіштерді, бекіту және жабу материалдарын, резонанстық тығыздағыштарды, оптикалық талшықты қорғауды және т.б. орналастырудың әртүрлі нұсқалары мен әдістемелерін сынды.



**Сурет 2. - Жобалау жүйесінің жалпыланған құрылымдық схемасы  
(а) сенсор; (б) бағалау блогы**

Деректерді өңдеу бағдарламалық құралы және деректерді бағалау әдістемесі біздің жаңа сенсорлық жүйеміз бір-бірімен байланысқан бірнеше оптикалық және электрлік блоктардан тұрады. 3 суретте сенсорды анықтау бөлігі үшін жеңілдетілген құрылымдық диаграмма көрсетілген. Лазер көзі мен оптикалық сплиттердің қоздырғыш бөлігі көрсетілмеген, өйткені олар деректерді анықтау немесе жинау қадамдарына әсер етпейді.



**Сурет 3. Датчиктің детекторлық бөлігінің жеңілдетілген құрылымдық схемасы.**

Интерферометрдің тірек және сезімтал (өлшеу) қолдарының оптикалық сигналдары 2:1 бөлу коэффициенті бар бөлгішке біріктіріледі, оның шығысы фотодетекторға (ФД) қосылған.

Нәтижесінде фотодетекторға түсетін оптикалық сәулеленудің қарқындылығы интерферометрдің иықтары арқылы шашыраған жарық сәулелері арасындағы фазаны өзгерту үшін жеткілікті. Фотодетектордың шығыс сигналы кернеу сигналы болып табылады (жиналған жарық (фаза) үшін жеткілікті жалпы қуатпен), оны (4) қатынасындағыдай екі сигналдың қосындысы ретінде сипаттауға болады:

$$u(t) = p(t) + e(t) \quad (4)$$

мұндағы,  $p(t)$  - интерферометр анықтайтын қажетті сигнал (діріл, сондай-ақ ішінара естілетін жауап), ал  $e(t)$  - жарықтың поляризациясының тұрақсыздығынан және сыртқы әсерлерден (температура) туындаған қате сигналы. Өтіп бара жатқан көлікті анықтау алгоритмі өтіп бара жатқан көлік құралы шығарған қажетті сигналды өңдеуге негізделген. Көлік сенсорға жақындаған кезде ол композиттік сигнал шығарды (діріл және акустикалық жауап), оның қарқындылығы көлік жақындаған сайын артып, ол жойылған кезде төмендеді. Көлік сенсорға параллель болған кезде максималды қарқындылыққа қол жеткізілді. Содан кейін қажетті сигнал (көлік құралы) фотодетектордың шығысында өлшенді және оны (5) арқылы көрсетуге болады.

$$i = \varepsilon * I_o \alpha * \cos(\phi_d + \phi_s * \sin \omega t) \quad (5)$$

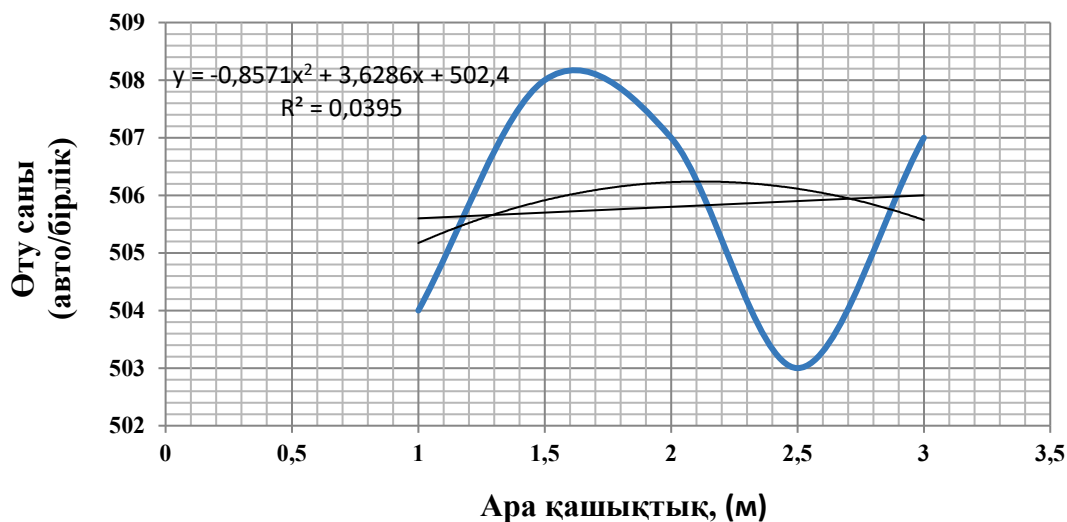
мұндағы,  $\varepsilon$  – сезімтал фотодетектор,  $I_o$  - орташа дабыл көрсеткіші,  $\alpha$  - интерферометрдегі оптикалық шығындарды білдіреді,  $\phi_d$  - өзгертін фазалық ауысуды білдіреді,  $\phi_s$  - амплитуда ұзындығы,  $\omega$  - интерферометрге қолданылатын жиіліктерді білдіреді.

Өтіп бара жатқан көлікті анықтау алгоритмі өтіп бара жатқан көлік құралы шығаратын қажетті сигналды өңдеуге негізделген. Көлік сенсорға жақындаған кезде ол композиттік сигнал шығарды (діріл және акустикалық реакция), оның қарқындылығы автомобиль жақындаған сайын артып, оны алып тастаған кезде төмендеді. Көлік сенсорға параллель болған кезде максималды қарқындылыққа қол жеткізілді. Содан кейін қажетті сигнал (көлік құралы) фотодетектордың шығысында өлшенді және оны (5) арқылы көрсетуге болады.

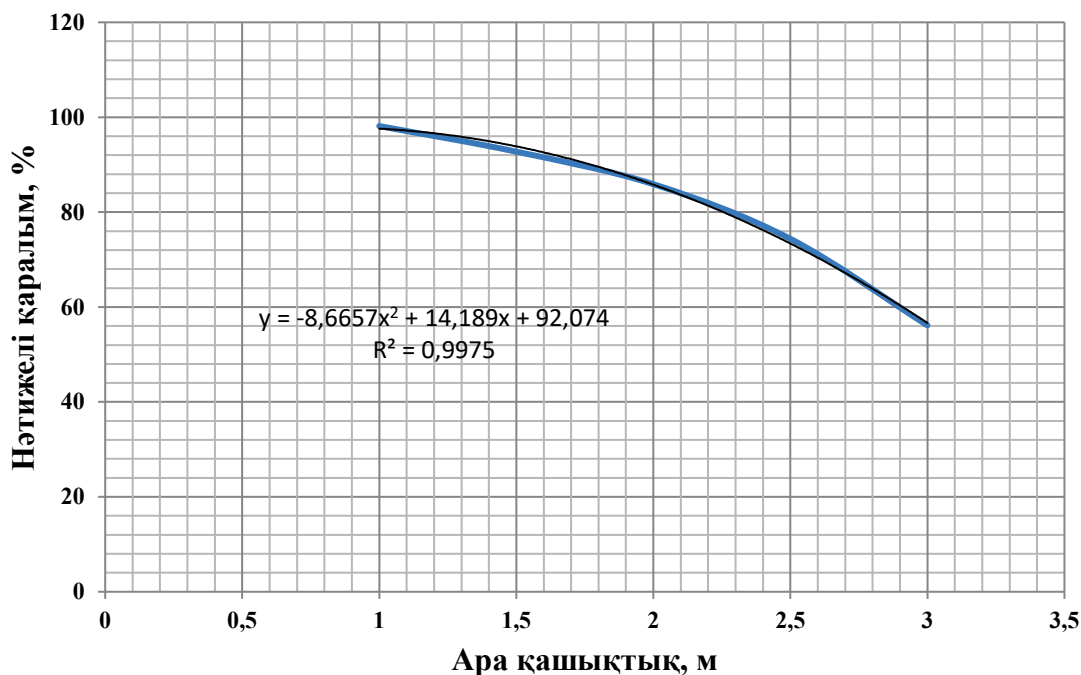
**Кесте 1. Нақты өлшемдердің қысқаша мазмұны.**

Ара қашықтық (м)	Өту саны (бірлік)	Нәтижелі қаралым (%)
1	504	98.14
1.5	508	92.74
2	507	85.89
2.5	503	74.37
3	507	56.14





Сурет 4. Автомобильдің өту саны көрсеткішінің сұлбасы (авто/бірлік)



Сурет 5. - Көрсетілген автомобильдердің өту санына байланысты нәтижелі көрсеткіштер сұлбасы

Нәтижелерден анықтаудың ең жоғары табыстылығы - 98,14% - сенсор жол жиегінен 1 м қашықтықта орналасқан кезде қол жеткізілетіні анық (ақ шекара сызығы). Өтіп бара жатқан көліктің сенсордан қашықтығы оның анықтау қабілетіне де айқын әсер етеді, қоршаған ортаның сыртқы әсерлеріне (ауа-райына) және жолдар мен әрбір көліктің әртүрлі параметрлеріне байланысты болуы мүмкін; осы аймақтарға назар аудару қажет екені анық.

## ҚОРЫТЫНДЫ

Осы мақалада келтірілген нәтижелер «Ақылды қалалар тұжырымдамасында» қолданылуы мүмкін, жол қозғалысына назар аударып отырып, тиімді анықтаудың жаңа әдісін дәлелдеуге және негіздеуге мүмкіндік береді. Біз ұсынатын жол қозғалысын бақылаудың талшықты-оптикалық жүйесі электромагниттік кедергіге (EMI) қарсы көрсетілген әсермен және іске асырудың қарапайымдылығымен сипатталады, өйткені оның сенсорлық блоктары жолда жойқын орнатуды қажет етпейді. Жүйе сенсордың жол жиегінен қашықтығына байланысты автомобильдер үшін анықтау жиілігімен 98,14% дейін сипатталады. Мұнда ұсынылған алдынала нәтижелер өлшеу жүйесінің сезімталдығына әсер ететін кейбір параметрлерге бағытталған және әрі қарай зерттеу мен дамытуды қажет ететін бағыттарды бөліп көрсетеді. Осы нәтижелерден осы датчиктер анықтайтын қозғалыс дірілінің сипаттамалары көлік құралының салмағына, оның жылдамдығы мен қозғалыс бағытына, үдеуіне немесе баяулауына және көлік құралының жүргізу стиліне байланысты екені анық. Басқа бірдей маңызды параметрлерге жолдың тегістігі, жол жабынының сапасы, жол қабаттарының құрамы және т.б. кіреді. Жоғарыда аталған факторлардан басқа, көзді және өлшеу сенсорын қоршаған ортаның құрамы жол қозғалысын анықтау жүйесінің сезімталдығына да әсер етеді.

1. Андерссон П. О., Эдвалл Г., Перссон А. и Тилен Л. (1985). Волоконно-оптический интерферометр Маха-Цендера на основе компонентов из ниобата лития. В интегральной оптике (стр. 26-28).
2. Ван, Л., & Фанг, Н. (2017). Применение технологии волоконно-оптической интерферометрии в сенсорных областях. В оптической интерферометрии. Интех.
3. Донлагич, Д., Инауди, Д., УДД, Э., Ханк, М. (2003а). Детектор осей транспортных средств для дорог на основе волоконно-оптического интерферометра. В "Умных структурах и материалах" 2003: Интеллектуальные сенсорные технологии и измерительные системы (Том 5050, стр. 317-321). Международное общество оптики и фотоники.
4. Меллер С. А., Забароник Н., Горейшиан И., Эллисон Дж., Арья В., де Фриз М. Дж. и Клаус Р. О. (1997, февраль). Производительность волоконно-оптических датчиков транспортных средств для обнаружения осей на шоссе. В транспортных датчиках и элементах управления: предотвращение столкновений, управление дорожным движением и ИТС (Том 2902, стр. 168-175). Международное общество оптики и фотоники.
5. Ван, Ю., Ву, К., Сюн, М. и Хе, Р. (2005, декабрь). Новый детектор осей транспортных средств для дорог на основе волоконно-оптического интерферометра Маха-Цендера. В пассивных компонентах и устройствах на основе оптоволокна II (Том 6019, стр. 60194F). Международное общество оптики и фотоники.
6. Борн, М., Вольф, Э. (1999). Принципы оптики: электромагнитная теория распространения, интерференции и дифракции света. 7-е расширенное изд. Нью-Йорк: Издательство Кембриджского университета, 1999.
7. Брандстеттер П. и Кляйн Л. (2013). Конструкции фильтров нижних и верхних частот второго порядка с использованием метода синтетических элементов пропускания. Достижения в области электротехники и электроники, 11(1), 16.
8. [https://www.researchgate.net/publication/327407663\\_Analysis\\_of\\_the\\_use\\_of\\_fiber-optic\\_sensors\\_in\\_the\\_road\\_traffic](https://www.researchgate.net/publication/327407663_Analysis_of_the_use_of_fiber-optic_sensors_in_the_road_traffic)

УДК 624.131

*А.О. Сағыбекова, О.Ж.Құрман,  
Д.М.Майпанов, Д.М.Мукашев*

## НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАБОТЫ ПОДПОРНЫХ СТЕН, УДЕРЖИВАЮЩИХ ГРУНТОВЫЕ СКЛОНЫ

*(КазАДИ им.Л.Б.Гончарова, г.Алматы)*

**Annotation.** *Examples are given of ensuring the stability of slopes by erecting retaining walls from reinforced concrete vertical piles, made in one or several rows. The features of the calculation of multi-row walls are considered, taking into account their mutual influence and location.*

**Key words:** *slope stability, vertical piles, compressibility coefficient, soil stress.*

**Аңдатпа.** *Бір немесе бірнеше қатарда жасалған темірбетонды тік қадалардан тіреу қабырғаларын тұрғызу арқылы еңістердің тұрақтылығын қамтамасыз ету мысалдары келтірілген. Көп қатарлы қабырғаларды есептеу ерекшеліктері олардың өзара әсері мен орналасуын ескере отырып қарастырылады.*

**Түйінді сөздер:** *еңіс орнықтылығы, тік қадалар, сығылу коэффициенті, топырақ кернеуі.*

Интенсивное строительство в горных районах г. Алматы приводит к необходимости обязательного выполнения мероприятий по обеспечению устойчивости склонов. Одним из распространенных методов усиления склона являются подпорные стенки различной конструкции. Особенностью предгорных склонов является их крутизна, которая местами достигает 45-60 градусов относительно горизонтали. Именно поэтому наиболее эффективной является конструкция стен, выполненных из вертикальных железобетонных буронабивных свай. Стены возводятся в один или несколько рядов на разных уровнях по склону или в основании склона. Рассмотрим некоторые особенности расчета работы многорядных стен.



**Рис.1. - Общий вид подпорной стенки из буронабивных свай диаметром 1.0 м**

Расчет буронабивных свай в качестве подпорных стен при действии активного и пассивного давления грунтов включает несколько этапов:

- Расчет устойчивости грунта, окружающего сваю;
- Проверку сечений буронабивной железобетонной сваи по прочности на действие расчетного изгибающего момента;
- Расчет свай по деформациям, который сводится к проверке условий допустимости расчетных величин горизонтального перемещения головы сваи  $\Delta_r$  и угла поворота  $\varphi$ .

Упрощенный метод расчета гибкой консольной стены основан на использовании коэффициента постели [4, 9]. Этот метод позволяет учесть как деформационные свойства грунта, так и жесткость самой стены. Коэффициент постели грунта  $k$ , определяется в зависимости от вида грунта по табл. 7 [4].

Приведенный коэффициент сжимаемости  $K$  при глубине заделки стены в грунт  $t$  вычисляется по формуле:

$$K = k_s / t \quad (1)$$

Показатель жесткости  $\xi$  находится по формуле:

$$\xi = k \cdot t = t^{\frac{5}{2}} \sqrt{K \cdot b / (EI)} \quad (2)$$

где  $k$  — коэффициент жесткости;  $E$  — модуль упругости материала стены;  $I$  — момент инерции стены;  $b$  — ширина стены в продольном направлении, принимаемая в расчете равной 1м.

Консольная часть стены рассчитывается на активное давление грунта, определяемое по [4 (7.1), (7.7), (7.14)]. В случаях, ограниченных условиями: поверхность грунта плоская и  $|\rho| < \varphi$ , на поверхность грунта равномерно распределена нагрузка  $g$ , слои грунта за подпорной стеной параллельны поверхности горизонтальная  $p_{ah}$  и вертикальная  $p_{av}$  составляющие интенсивности активного давления на единицу высоты расчетной плоскости при  $|\varepsilon| < (45^\circ - \varphi/2)$  на глубине  $y$  определяются, исходя из гипотезы плоских поверхностей скольжения по формулам

$$p_{ah} = p_y \lambda_{ah\varphi} - \frac{C}{\operatorname{tg}\varphi} (1 - \lambda_{ahc}) \quad (3)$$

$$p_{av} = p_{ah} \operatorname{tg}(\varepsilon + \varphi_s) \quad (4)$$

Для расчета защемленной части стены влияние консольной части заменяется моментом  $M$  и силой  $F$  приложенными в уровне верха заделки. Давление грунта определяется отдельно от момента  $M$  силы  $F$  по формулам:

$$\sigma_m = nM , \quad (5)$$

$$\sigma_q = mF , \quad (6)$$

где:  $n$  и  $m$  — коэффициенты, определяемые по графикам, приведенным на рис.[4, 7.12-7.15] в зависимости от глубины  $t$  и коэффициента жесткости  $k$ .

Полное давление на стену  $\sigma$  определяется суммированием давлений  $\sigma_m$  и  $\sigma_q$ :

$$\sigma = \sigma_m + \sigma_q \quad (7)$$

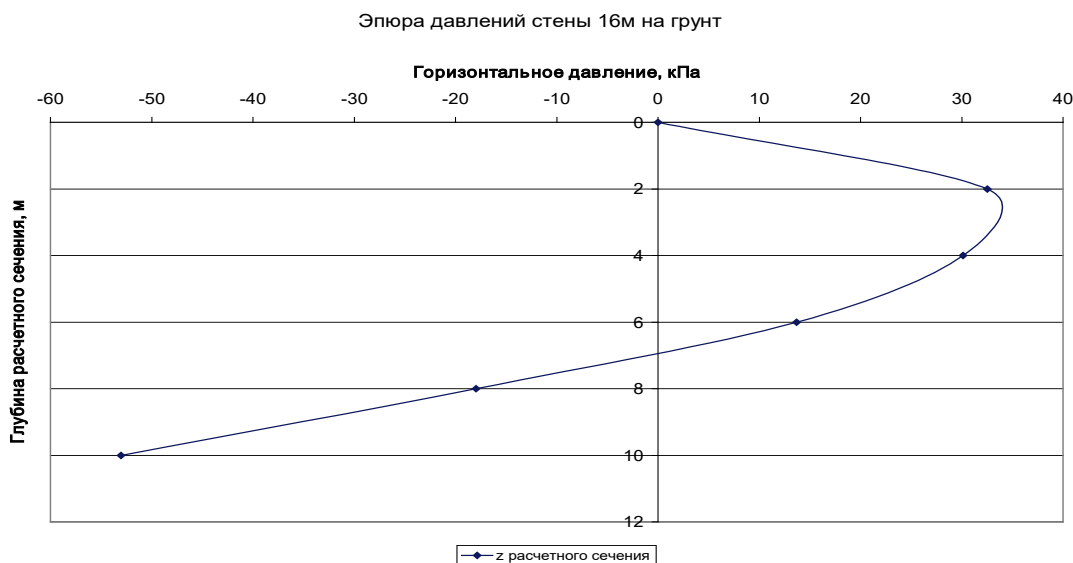
Полученное распределение давлений  $\sigma$  позволяет построить эпюры моментов и поперечных сил для стены, а также проверить местную прочность грунта исходя из условия, что вдоль всей заземленной части стены выполняется соотношение

$$\sigma < \sigma_{ph} , \quad (8)$$

где  $\sigma_{ph}$ —пассивное давление грунта.

**Таблица 1. - Определение давления сваи 16м на грунт**

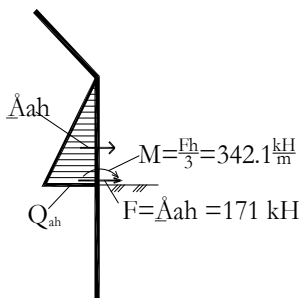
№ сечения	Заделка в грунт, t м	Расст z до расчетн сечен	Гориз Сила F, кН	Кэф фици ент m	Нап ряже ние, $\sigma_q$	Мом ент, M, кН*м	Кэф фици ент n	Нап ряжение $\sigma_m$	Суммарн напряжен $\sigma = \sigma_q + \sigma_m$
0	10	0	171.1	0	0	342.1	0	0	0
0.2	10	2	171.1	0.15	25.6	342.1	0.02	6.84	32.5
0.4	10	4	171.1	0.16	27.3	342.1	0.008	2.73	30.1
0.6	10	6	171.1	0.08	13.6	342.1	0	0	13.6
0.8	10	8	171.1	0.065	11.12	342.1	0.02	-6.84	-17.9
1	10	10	171.1	-0.22	-37.6	342.1	0.045	15.39	-53.0



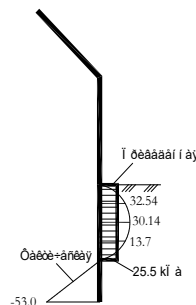
**Рис 2. - Эпюра давлений стены высотой 16м на грунт.  
Свая заглублена в грунт на 10м**

Из приведенной диаграммы видно, что распределение напряжений в направлении 12-и метровой стенки происходит на глубине до 7,0 метров. Максимальное значение напряжения составило 33 кПа. Следует учесть влияние этого напряжения на 12-и метровую подпорную стенку. Нелинейную эпюру трансформируем в приведенную прямоугольного вида. Напряжение будет составлять 25,5 кПа.

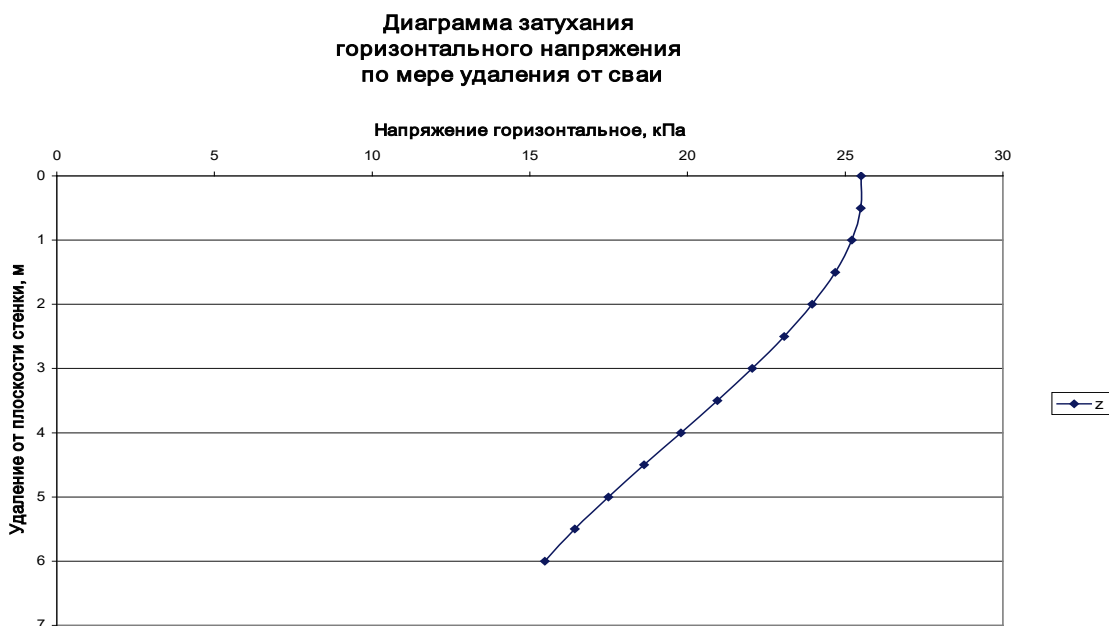
Для определения распределения горизонтального давления по мере удаления от стенки использовалось классическое решение по расчету напряжения в полупространстве от нагрузки, равномерно распределенной по площади длиной 7 и шириной 1 метр [5]. По результатам расчетов построена диаграмма изменения горизонтального напряжения по мере удаления от стенки.



**Рис 3.1. - Расчетная схема с нагрузками, приведенными к верху заделки для стенки высотой 16 м.**



**Рис 3.2. Эпюра фактических и приведенных давлений на грунт стены высотой 16 метров**

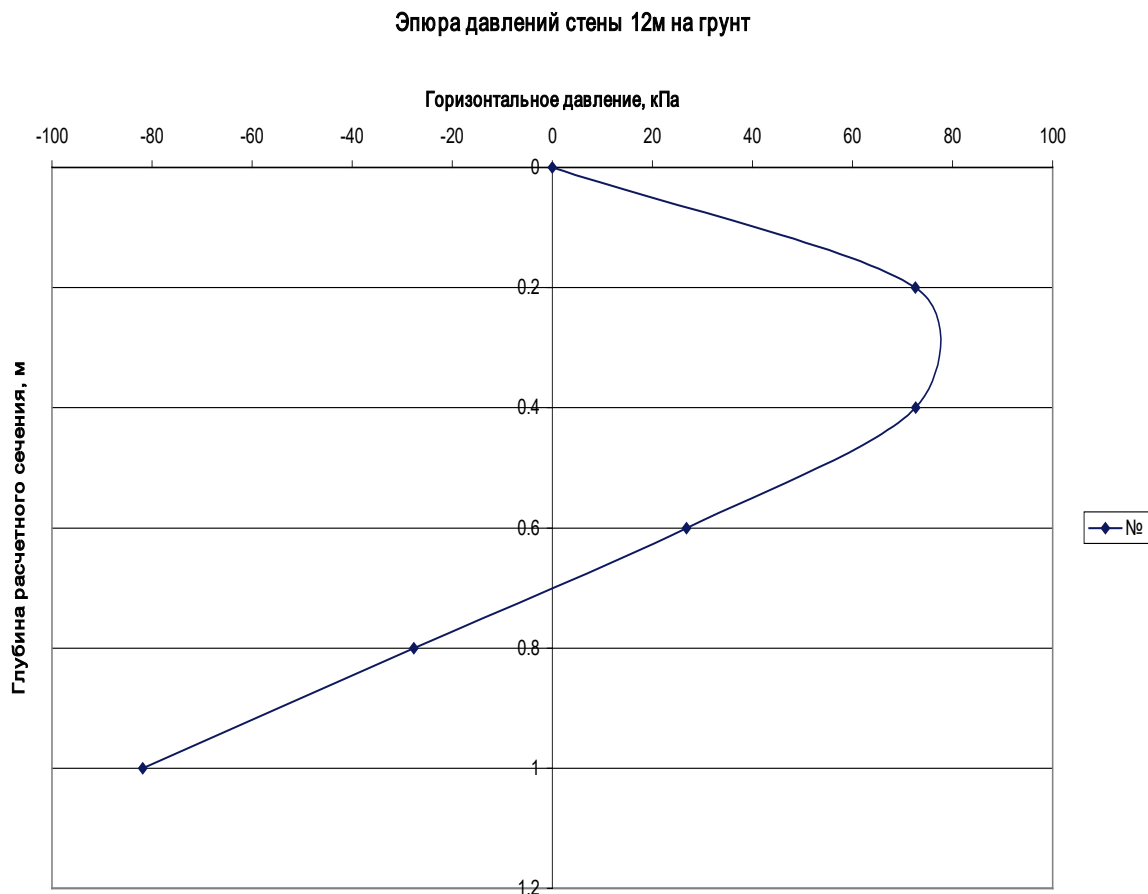


**Рис. 4 - Диаграмма затухания горизонтального напряжения по мере удаления от сваи**

Дальше поверочный расчет 12-ти метрового ряда сваи проводился с учетом дополнительного влияния напряжения от первого ряда сваи в количестве не менее 85% от величины давления на ограждения.

**Таблица 2. - Определение давления сваи 12м на грунт**

№ сечения	Заделка в грунт t, м	Расст z до расчетного сечения	Гориз сила F, кН	Коэф Фициент m	Напряжение $\sigma q$	Момент, M, кН*м	Коэф фициент n	Напряжение $\sigma m$	Суммарн напряжение $\sigma = \sigma q + \sigma m$
0	6.25	0	243.5	0	0	466.7	0	0	0
0.2	6.25	1.25	243.5	0.25	60.8	466.7	0.025	11.66	72.54
0.4	6.25	2.5	243.5	0.26	63.3	466.7	0.02	9.33	72.64
0.6	6.25	3.75	243.5	0.11	26.7	466.7	0	0	26.78
0.8	6.25	5	243.5	0.5	-20.6	466.7	0.015	7.00	-27.69
1	6.25	6.25	243.5	0.25	60.8	466.7	0.045	21.00	-81.87



**Рис 5. - Эпюра давлений стены высотой 12м на грунт.  
Свая заглублена в грунт на 6,25м**

Проверяем местную прочность грунта для сечений от 0 до 1.0 метра, т.к. эта область является наиболее опасной. Определение максимальных давлений выполняем по формуле:

$$\sigma_{ph} = \gamma_1 z t q (45^\circ + \varphi_1 / 2) = 18 * z * 1,894 = 34,1 * z .$$

Построив эпюру  $\sigma_{ph}$  видим, что значения  $\sigma_{ph} < \sigma$ .

Следовательно, местная прочность грунта, примыкающего ко второму ряду подпорной стенки не обеспечена. Это может привести к развитию пластических деформаций и выпору грунта с внешней стороны стенки. В данном случае требуется либо локальное усиление грунта, либо изменение расчетной схемы работы противооползневого сооружения.



## ВЫВОДЫ

1. При устройстве противооползневых сооружений наиболее эффективными являются вертикальные сваи диаметром до 1.0 метра, заделанные в грунт. Шаг расстановки таких свай подбирается в зависимости от вида грунта, величины активного давления и условия его просыпания.

2. Устройство подпорных стен может быть выполнено как в один, так и в несколько рядов. Это позволит соблюсти принцип дробности и более равномерно передать сдвиговое оползневое усилие на стенки.

3. При устройстве нескольких рядов подпорных стенок, в результате взаимного влияния, стенки испытывают дополнительное горизонтальное давление, которое вызывает локальное перенапряжение грунта в зоне действия его пассивного давления. На таких участках требуется усиление или упрочнение грунта.

1. СП РК 1.02-105-2014 Инженерные изыскания для строительства. Основные положения;
2. СП РК 1.02-102-2014 Инженерно-геологические изыскания для строительства;
3. ГОСТ 25100-2020 Грунты. Классификация.
4. СП РК 5.01-02-2013 Основания зданий и сооружений;
5. СП РК EN 1990:2002+A1:2005/2011 "Основы проектирования несущих конструкций";
6. СП РК EN 1991-1-1:2002/2011 "Воздействия на несущие конструкции. Собственный вес здания, постоянные и временные нагрузки на здания";
7. СП РК EN 1991-1-3:2004/2011 "Воздействия на несущие конструкции. Снеговые нагрузки";
8. СП РК EN 1998-1:2004/2012 «Проектирование сейсмостойких конструкций»
9. СНиП РК 8.02-05-2011. Сборник 1 Земляные работы. - Астана, 2011г.
10. ГОСТ 20522-2012. ГРУНТЫ. Методы статистической обработки результатов испытаний.
11. СНиП 2.02.02-85 «Основания гидротехнических сооружений». Справочник проектировщика «Основания, фундаменты и подземные сооружения». Москва, стройиздат, 1985, 479с.
12. Справочник по механике и динамике грунтов. Под редакцией д-ра техн. наук В.Б.Швеца, Киев, 1987, 231с
13. Ухов С.Б. и др. «Механика грунтов, основания и фундаменты», М., 2018.
14. Снитко Н.К. «Статическое и динамическое давление грунтов и расчет подпорных стенок». - Л., 1970
- 15.

Справочное пособие к СНиП. *Серия основана в 1989 году* Проектирование подпорных стен и стен подвалов. Москва, стройиздат 1990. Разработано к СНиП 2.09.03-85 «Сооружение промышленных предприятий»

УДК 624.131.37

*Д.Т.Сартаев, И.С.Дудкин*

## УКРЕПЛЕНИЕ ГРУНТОВ ОСНОВАНИЙ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ ИНЪЕКЦИОННЫМ МЕТОДОМ

*(КазАДИ, им.Л.Б.Гончарова, г.Алматы)*

*Андамна.* Ғимараттар мен құрылыстардың іргетастарының топырақтарын бекітудің айдау әдістері ұсынылып, Алматы қаласының инженерлік-геологиялық жағдайлары үшін олардың ең оңтайлысы таңдалды.

*Түйінді сөздер.* Суға қаныққан топырақ, негіз және іргетас, фильтрация коэффициенті, силикатизация.

*Abstract.* The injection methods of ground fastening of foundations of buildings and structures are presented and the most optimal of them are selected for engineering and geological conditions *Almaty.*

*Keywords.* Water-saturated soil, base and foundation, filtration coefficient, silicification..

### ВВЕДЕНИЕ

При строительстве и эксплуатации зданий и сооружений на слабых грунтах неизбежно возникает проблема преобразования их физико-механических свойств для повышения несущей способности и снижения деформируемости. С одной стороны, это проблема, но с другой - это возможность для инноваций и модернизации существующих методов укрепления грунтов основания. Искусственное закрепление грунта воздействие на грунт с помощью различных конструктивных и технологических мероприятий, которое повышает его несущую способность и снижает деформации. В настоящее время существует множество методов закрепления грунта, каждый из которых имеет свои преимущества и недостатки. Чаще всего область применения метода так или иначе ограничена типом грунта. В данной статье приведены методы инъекционных способов закрепления грунтов.

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Строительство подземных сооружений в стеснённых условиях современного города в подавляющем большинстве случаев сопровождается мероприятиями по обеспечению устойчивости грунтового массива, а также прилегающих зданий, подземных сооружений, коллекторов инженерных коммуникаций и т.п. Эти работы включают в себя как специальные способы подземного строительства, так и методы усиления фундаментов прилегающих зданий.

Специальные способы подземного строительства используются при необходимости выполнения строительных работ в сложных инженерно-геологических условиях: в водоносных, рыхлых, неустойчивых песчаных и глинистых грунтах, в плывунах и мягких пластичных глинах. По условиям пересечения водонасыщенных грунтов все специальные способы работ подразделяются на три группы:

- строительство с применением способов разработки водонасыщенных грунтов, не требующих изменения их физико-механических свойств (опускные колодцы, стена в грунте и т.п.);

- строительство с применением способов, снижающих подвижность водонасыщенных грунтов на период строительства (кессоны, водопонижение, замораживание);

- закрепление грунтов инъекцией.

Выбор способа водопонижения и закрепления определяется инженерно-геологическими и гидрогеологическими условиями. Обобщённые характеристики специальных способов строительства и ориентировочная область их применения приведены в [1].

К достоинствам инъекционных способов усиления грунтов основания относятся: высокая степень механизации всех технологических операций, возможность закрепления грунтов до заданных параметров в их естественном сложении, относительно малая трудоёмкость и стоимость по сравнению с другими способами.

Сущность способа закрепления грунта инъекцией заключается в пропитке пор грунта или заполнении трещин и пустот в массиве горных пород раствором, который, затвердевая со временем, повышает механические свойства грунта (породы) и снижает его водопроницаемость. Для этого в грунте бурятся скважины, через которые в массив нагнетают химический или цементационно-тампонажный раствор, распространяющийся на определённое расстояние от скважины и заполняющий собой поры и трещины. После затвердевания раствора повышаются прочность и водонепроницаемость массива, что позволяет вести строительные работы в достаточно благоприятных инженерно-геологических условиях.

В промышленном и гражданском строительстве инъекционное закрепление грунтов применяется для:

- усиления оснований фундаментов как вновь строящихся, так и существующих зданий и сооружений;
- устройства защитных стен и иных подземных конструкций из закреплённых грунтов в качестве мероприятий против подвижек грунта при горных выработках;
- устройства подпорных стенок и укрепления откосов при вскрытии строительных котлованов и других открытых выработках;
- повышение несущей способности свай и других опор.

Выбор раствора для инъекционного закрепления основывается на характеристиках проницаемости грунтового массива. Для скальных и полускальных трещиноватых горных пород этими характеристиками являются ширина раскрытия трещин и удельное водопоглощение; для несцементированных крупнообломочных грунтов, песков и супесей – это коэффициент фильтрации, минералогический состав грунта, химический состав грунтовых вод и степень дисперсности инъекционного раствора. Классификация инъекционных способов закрепления грунтов и их область применения приводятся в таблице 1.

**Таблица 1- Классификация инъекционных способов закрепления грунтов**

Способ закрепления	Вид грунтов	Природная степень влажности	Коэффициент фильтрации, м/сут
Силикатизация	Просадочные лёссы, лёссовидные и некоторые виды покровных суглинков	Не более 0,7	Не менее 0,2
	Песчаные	Независимо от влажности	0,5-80
Смолизация	Песчаные	Независимо от влажности	0,5-50
Цементация	Пустоты большого размера, трещиноватые скальные, крупнообломочные и гравелистые песчаные	–	Для скальных 0,01 Для нескальных 50
Буромесительное закрепление	Илы, а также сопутствующие им глины и суглинки мягкопластичной, текучепластичной, текучей консистенции, рыхлые и средней плотности пески	–	Независимо от водопроницаемости
Термическое закрепление	Просадочные лёссы и лёссовидные суглинки, непросадочные суглинки и глины	Не более 0,5	Независимо от водопроницаемости

Способ двух растворной силикатизации был разработан и применён Б.А. Ржаницыным [2] на строительстве первой очереди Московского метрополитена. При проходке тоннелей требовалось укрепление оснований фундаментов зданий и сооружений по трассе метрополитена. Цементацию песчаных грунтов в данном случае применить было невозможно, так как нагнетаемый цементный раствор не пропитывал грунт, а создавал в нём разрывы, поэтому был предложен способ двух-растворной силикатизации, сущность которого состояла в том, что через забитую в песчаный грунт перфорированную трубу-инъектор поочерёдно нагнетались химические растворы силиката натрия и хлористого кальция. В результате химической реакции между ними в порах грунта образовывался гидрогель кремниевой кислоты и грунт быстро и прочно закреплялся и становился водонепроницаемым. Прочность песчаного грунта, закреплённого двух растворной силика-тизацией, составляет  $1\div 10$  МПа и не снижается под воздействием агрессивных подземных вод.

Двух растворная силикатизация применяется для закрепления крупного и средней крупности песка с коэффициентом фильтрации не менее 5 м/сут.

Для закрепления мелких песков и супесей применяется однорастворная силикатизация, отличающаяся от двухрастворной тем, что используется слабоконцентрированный маловязкий силикатный раствор. Его отверждение в строго заданное время производится добавкой химических реагентов (отвердителей) [3].

Одно растворная силикатизация лёссовых грунтов применяется для закрепления просадочных грунтов, обладающих водонепроницаемостью более 0,2 м/сут и степенью влажности не более 0,7. В более влажных лёссовых грунтах применяется *газовая силикатизация*, сущность которой заключается в том, что в грунт, подлежащий закреплению, через специальные скважины и инъекторы последовательно нагнетают углекислый газ, раствор силиката натрия и вторично углекислый газ. После такой обработки грунты приобретают прочность, водоустойчивость и водонепроницаемость.

В таблице 2 приведена классификация способов одно растворной силикатизации в зависимости от вида и коэффициента фильтрации грунтов с экстремальными и средними значениями прочности закрепления при одноосном сжатии.

**Способ одно растворной силикатизации** применяется в тех случаях, когда необходимо устройство водонепроницаемой завесы небольшой прочности в просадочных лёссовых грунтах и супесях с коэффициентом фильтрации менее 2 м/сут. Существует несколько рецептов одно растворного способа силикатизации, основанных на создании гелеобразующих растворов с малой вязкостью, которая должна сохраняться в течении всего времени нагнетания раствора в грунт.

**Таблица 2 - Классификация способов одно растворной силикатизации грунтов**

Инъекционные способы и исходные химические реагенты	Реакция среды закрепляющих реагентов	Номенклатура и некоторые характеристики грунтов	Коэффициент фильтрации грунтов, м/сут	Экстремальные и средние значения прочности закрепления при одноосном сжатии, МПа
Одно растворная двухкомпонентная силикатизация на основе растворов силиката натрия и кремнефтористоводородной кислоты	Щелочная	Пески средней крупности, мелкие и пылеватые, в том числе карбонатные	0,5-20	1-5/3
Одно растворная однокомпонентная силикатизация просадочных грунтов на основе одного раствора силиката натрия	Щелочная	Просадочные лёссовые грунты, обладающие ёмкостью поглощения не менее 10 мг/экв на 100 г сухого грунта	Не менее 0,2	0,5-3,5/2
Газовая силикатизация на основе силиката натрия и углекислого газа	Щелочная	То же, но степень влажности не более 0,75	Не менее 0,2	0,5-3,5/2
Одно растворная двухкомпонентная силикатизация на основе раствора силиката натрия и кремнефтористоводородной кислоты	Щелочная	То же	0,5-26	1-3/2
Одно растворная двухкомпонентная силикатизация на основе растворов силиката натрия и ортофосфорной кислоты	Кислая	Пески средней крупности, мелкие и пылеватые	0,5-10	0,2-0,5/0,35
Одно растворная двухкомпонентная силикатизация на основе растворов силиката натрия и алюмината натрия	Щелочная	Пески средней крупности, мелкие и пылеватые, в том числе карбонатные	0,5-10	0,2-0,3/0,25

Продолжительность нагнетания зависит от проницаемости грунта в зоне распространения раствора, поэтому растворы должны обладать регулируемым временем гелеобразования. За время гелеобразования принимается период между моментом окончания введения отвердителя в основной раствор и моментом перехода смеси из жидкого состояния в желеобразное. Кроме этого, закрепляющие растворы должны придавать грунту связность и некоторую прочность. Этим требованиям удовлетворяют силиказоли – однородные растворы, которые получают в результате смешения раствора силиката натрия (основного раствора) и коагулянта (раствора-отвердителя). На время гелеобразования влияют концентрация растворов силиката натрия и отвердителя, их температура и количество отвердителя. Силиказоли, инъецированные в грунт, заполняют его поры и через заданное время образуют гель кремниевой кислоты, цементирующей грунт. Грунт, закреплённый такими растворами, практически водонепроницаем, достаточно прочен и долговечен в агрессивных средах.

В настоящее время наиболее часто используют три рецептуры однорастворной силикатизации, которые применяют для закрепления супесей и просадочных лессовых грунтов с коэффициентом фильтрации от 0,2 до 2 м/сут.

**Одно растворная однокомпонентная рецептура.** Применяется для закрепления лёссовых грунтов, отличающихся высокой химической активностью с использованием в качестве реагента раствор силиката натрия без отвердителя.

**Силикатно-кремнефтористоводородная рецептура.** В качестве отвердителя силикатного раствора в этой рецептуре используется кремнефтористоводородная кислота. Специфической особенностью этой кислоты является её способность растворять металлы, особенно чугун, поэтому при её использовании рекомендуется использовать ёмкости из нержавеющей стали или ёмкости со специальным покрытием.

Основным преимуществом этой рецептуры являются; большой выход геля кремниевой кислоты, что способствует полимеризации силикатных растворов и упрочняет гель, а также то, что количество кремнефтористоводородной кислоты в 8÷10 раз меньше количества раствора силиката натрия, что даёт существенную экономическую выгоду.

Данная рецептура предназначена для прочного закрепления грунтов и позволяет закреплять грунты с широким диапазоном прочности: от 0,5 до 3,5 МПа.

Для прочного закрепления используются растворы повышенной плотности: 1,3 г/см<sup>3</sup> для силиката натрия и 1,13 – для кислоты. В течение первых 24 часов

прочность грунта достигает 1,5 МПа, а через 28 суток – 3,5 МПа. Использование рецептуры с растворами пониженной плотности (1,04 г/см<sup>3</sup> для силиката натрия и 1,037 для кислоты) даёт прочность порядка 0,25 МПа.

**Газовая силикатизация.** Сущность способа заключается в последовательном нагнетании в грунт через инъекторы или специально оборудованные скважины раствора силиката натрия и углекислого газа, в результате чего грунт приобретает прочность и водоустойчивость. Способ применяется для закрепления лёссовых просадочных грунтов и супесей с коэффициентом фильтрации не менее 0,2 м/сут. При этом происходит увеличение объёма закреплённого массива по сравнению с однорастворной силикатизацией на 25÷75%. На закрепление 1 м<sup>3</sup> расходуется 4 кг углекислого газа.

Эффективность закрепления грунта повышается в результате его активации путём предварительной обработки углекислым газом. Активация грунта вызывает подкисление грунтовой воды с замещением воздуха и поровой воды на углекислый газ с образованием трёхфазной системы.

Окончательное отверждение раствора силиката натрия происходит при вторичном нагнетании углекислого газа, что приводит к образованию более прочного геля кремниевой кислоты и более прочному закреплению. Ещё одним фактором, улучшающим качество закрепления, является самоупукивание грунта, возникающие при взаимодействии предварительно закаченного газа с силикатом натрия. Вытеснение части раствора к периферии с одновременным его отверждением увеличивает радиус закрепления. При применении этого способа прочность закреплённого грунта составляет от 0,5 до 3,5 МПа.

Для 70% территории грунтовых условий г.Алматы наиболее целесообразны следующие способы инъекционного закрепления грунтов:

- однорастворная однокомпонентная силикатизация просадочных грунтов на основе одного раствора силиката натрия;
- газовая силикатизация на основе силиката натрия и углекислого газа;
- однорастворная двухкомпонентная силикатизация на основе раствора силиката натрия и кремне фтористоводородной кислоты.



## ВЫВОДЫ

Инъекционные методы, несмотря на свою техническую сложность, могут быть экономически выгодными за счет сокращения времени строительства, уменьшения объемов земельных работ и предотвращения потенциальных дорогостоящих ремонтов.

В целом, инъекционные методы укрепления грунтов представляют собой перспективное решение для обеспечения надежности и долговечности грунтовых оснований зданий и сооружений. Однако требуется профессиональный подход к их применению и строгий контроль за выполнением работ.

1. Цай Т.Н., Талалай А.Л., Сорокин В.В. и др. Методические рекомендации по проектированию организации строительства заглублённых частей объектов в сложных условиях. – М.: НИИОУС при МИСИ им. В.В. Куйбышева, 1984 г.
2. Ржаницын Б.А. Химическое закрепление грунтов в строительстве. – М.: Стройиздат, 1986 г.
3. Конюхов Д.С. Строительство городских подземных сооружений мелкого заложения. – М.: Архитектура-С, 2005 г.
4. Блескина Н.А., Федоров Б.С. Глубинное закрепление грунтов синтетическими смолами. -М.: Стройиздат., 1980. - 147с.
5. Тер-Мартirosян З.Г. Механика грунтов. Москва.2005.
6. Инъекционное упрочнение горных пород, Москва., «Недра», 1984.
7. Никитенко М.И. Буроинъекционные анкеры и сваи при возведении и реконструкции зданий и сооружений. Минск: БНТУ, 2007.

## РАЗДЕЛ № 2. ТРАНСПОРТНЫЕ УСЛУГИ. ИНЖЕНЕРИЯ И ИНЖЕНЕРНОЕ ДЕЛО

*М.Н. Айкумбеков, А.Д. Камзина*

### РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ, НАПРАВЛЕННЫХ НА ОПТИМИЗАЦИЮ ПРОДВИЖЕНИЯ ВАГОНОВ НА НАПРАВЛЕНИИ ЖИНИШКЕ-ДОН

*(КаАДИ им.Л.Б.Гончарова,  
Академия гражданской авиации, г.Алматы)*

*Аңдатпа.* Ғылыми мақаланы орындау барысында жүргізілген зерттеудің мақсаты-жіңішке-Дөң бағытында вагондарды жылжытуды оңтайландыру мүмкіндіктерін қарастыру. Зерттеу объектісі инфрақұрылымның, жылжымалы құрамның жай-күйіне байланысты техникалық аспектілер және түпкілікті пункттер арасында жүк тасымалдау бойынша қызмет көрсету кезінде клиент пен магистральдық желі меншік иелері арасында туындайтын өзара қарым-қатынастар болып табылады. Зерттеудің теориялық маңыздылығы жіңішке және Дон станциялары арасындағы вагон айналымын қысқарту және тасымалданған жүк көлемін ұлғайту болып табылады. Вагон айналымын қысқарту өзекті мәселе және жаппай жүктерді тасымалдауды ұйымдастыруда қиындық туғызады, бұл жағдайда хром кенін тасымалдау. Хром кенін тасымалдау үшін тартылатын ашық вагондардың тапшылығы бірінші кезекте республика аумағы бойынша барлық әлеуметтік объектілерді қамтамасыз ету қажеттілігіне байланысты жылу беру маусымына дайындық кезеңінде ерекше өзекті болып табылады. Зерттеудің практикалық маңыздылығы, мақалада ұсынылған вагондарды жылжытуды оңтайландыру бойынша әдістемелер «Казхром» ТҰК филиалдарын қажетті жылжымалы құраммен қамтамасыз ету тұрғысынан «ТрансКом» ЖШС өзекті болып табылады.

*Түйінді сөздер:* вагон айналымы, шығындар, вагонның жай тұруы, жүк операциялары, жылжымалы құрамды жылжыту.

*Abstract.* The purpose of the research conducted during the execution of the scientific article is to consider the possibilities for optimizing the promotion of wagons in the direction of Zhinishke-Don Aktobe branch – GP. The object of the study is the technical aspects related to the state of infrastructure, rolling stock and the relationships that arise between the clientele and the owners of the backbone network when providing cargo transportation services between the ends. The theoretical significance of the study is a reduction in the turnover of wagons between the stations of Zhinishke and Don and an increase for cargo. Reducing the turnover of the wagon is an urgent problem and a bottleneck in the organization of bulk cargo transportation, in this case, the transportation of chrome ore. The shortage of gondola cars attracted for the transportation of chrome ore is especially relevant during the preparation for the heating season due to the need to provide, first, all social facilities on the territory of the republic. The practical significance of the study lies in the fact that the methods proposed in the article for optimizing the promotion of wagons are relevant to TransCom LLP in terms of providing branches of TNK Kazchrome with the necessary rolling stock.

*Key words:* wagon turnover, costs, wagon downtime, freight operations, rolling stock promotion.

Казахстан является страной с наиболее конкурентоспособной горнодобывающей промышленностью. На территории СНГ Казахстан занимает второе место по добыче полезных ископаемых после Российской Федерации. Для переработки и освоения добываемого сырья на территории республики имеются такие промышленные предприятия как: Актюбинский завод ферросплавов, Аксуский завод ферросплавов, Донской горнообогатительный комбинат, АО «Алюминий Казахстана», Казахстанский электролизный завод. Все приведённые предприятия в настоящее время входят в состав Eurasian Resources Group (ERG) ведущей в мире компании в сфере освоения и переработки природных ресурсов, также ERG является одним из крупнейших перевозчиков по СНГ. Для обеспечения перевозки природных ископаемых и готового сырья ERG имеет более 13 000 собственного и более 4000 привлеченного вагонного парка, но такой на взгляд большой парк подвижного состава является недостаточным для обеспечения перевозок внутри группы и социальных объектов необходимым для оптимального функционирования грузом.

В этой связи решение вопроса по сокращению оборота вагонов и времени на выполнение грузовых операции в конечных пунктах является актуальной задачей. Рассмотрение указанного вопроса на примере филиалов ТНК «Казхром» является одним из интересных моментов т.к. задержка вагонов на одном из пунктов автоматический влечет за собою дефицит в порожнем подвижном составе и ставит под угрозу выполнение согласованного с владельцем магистральной сети месячного плана перевозки [1].

## МАТЕРИАЛЫ

Донской горно-обогатительный является вторым по объемы сырья месторождением хромовой руды в мире. По качеству добываемая и перерабатываемая ДГОК руда не имеет аналогов в мире. Так как хром является одним из элементов ферросплавов значительная часть добываемого сырья поставляется в другие филиалы ТНК «Казхром» расположенные в городах Аксу и Актобе.

Актюбинский завод ферросплавов — это стабильно развивающееся предприятие, расположенное на ст. Жинишке. Годовой объем его производства составляет более 750 тыс тонн готового сырья в год.

В таблице приведены отчетные показатели добычи хромовой руды и производства ферросплавов за 2019-2021 гг. (тыс. тонн) [1].

**Таблица 1 – Показатели добычи хромовой руды и производства ферросплавов за 2019-2021 гг.**

наименование показателя (тыс. тонн)	период		
	2019	2020	2021
<b>Добыча и производство</b>			
Добыча хромовой руды	6 024	5 613	5 191
Производство ферросплавов	1 811	1 793	1 686
<b>Объем продаж</b>			
Высокоуглеродистый феррохром	1 481	1 480	1 288
Рафинированный феррохром	64	52	57
Кремнистые сплавы	138	134	152
Итого ферросплавы	1 683	1 666	1 497

\* АО «ТНК «Казхром» Годовой отчет 2021 год

## МЕТОДЫ И МЕРОПРИЯТИЯ

Неравномерность работы транспорта в значительной степени влияет на выполнение грузовых перевозок, также на показатели выполнения грузовой работы, потребный парк вагонов и локомотивов, а значит и на обязательства перед грузоотправителями согласно заключенным договорам.

Нарушение ритма работы предприятий, находящихся в конечных пунктах перевозки (особенно внутрисуточные и внутринедельные) в значительной степени увеличивают оборот вагона и требуют привлечения дополнительного вагонного и локомотивного парка, что отрицательно влияет на пропускную способность железнодорожного участка и конечных станций, что в конечном итоге приводит к бросанию груженых и порожних составов на пути следования, что приводит к нарушению показателей работы предприятий и магистральной сети в целом, т.к. перевозчик (собственник магистральной сети) строит со своей плановые показатели работы на основе согласованных планов работы клиентуры.

Одним из основных в перечне факторов, отрицательно влияющих на перевозочный процесс, является неравномерность железнодорожных перевозок. Причины, приводящие к неравномерности железнодорожных перевозок условно можно разделить на следующие виды: экономические, технические и организационные. Указанные причины можно представить в следующей классификации (таблица 2) [2-3].

**Таблица 2 – Причины неравномерности железнодорожных перевозок**

Причина	Фактор	Неравномерность
Экономическая	Колебания добычи ископаемых и выпуска продукции, сезонность производства, изменение условия поставок	Сезонная
Техническая	Технико-технологические отказы в работе, хаотичность и случайность поездообразования на станциях формирования	Суточная
Организационная	Проведение строительно-ремонтных работ на участках движения, наличие пассажирских поездов в графике движения, режим работы подъездного пути и грузовых фронтов	Сгущение работы по периодам суток

Объединение разных видов и типов неравномерностей при организации работы железнодорожного транспорта имеют случайный характер и образуют колебания эксплуатационной работы по суткам [3-4].

Типы неравномерностей можно привести в следующем виде (рисунок 1).

Учет суточной неравномерности и его регистрация влияют на показатели работы участка и в итоге показывают работы предприятий и железнодорожного транспорта за декаду, месяц и т.д. Регистрация неравномерностей работы транспорта приводит к созданию предпосылок к его устранению и может привести к оптимизации работы рассматриваемых объектов.

Факторы, связанные с неравномерностью вагоно и поездопотоков, складываются из неравномерностей всех эксплуатационных показателей и их подвидов. Согласно исследованиям А.К. Угрюмова, суточные колебания вагонопотоков подчиняются закону «Нормального распределения».



**Рисунок 1. – Типы неравномерностей**

Согласно закону «Нормального распределения» возростание пробега резервных локомотивов в первую очередь возникает из-за неравномерности поездопотоков, но встречный пробег локомотивов уменьшается из-за увеличения разницы между среднесуточными пробегами по соответствующим направлениям, т.е. избыток локомотивов на одном из направлений компенсирует недостаток встречного направления.

Основываясь на исследованиях А.К. Угрюмова, основные параметры неравномерности можно представить в следующем виде (рисунок 2) [4-5].

Перевозочный процесс на железнодорожном участке зависит от следующих факторов: плотность поездо и вагонопотока, продолжительность задержки поездов под операциями, скорость и интенсивность движения поездов, период времени в котором велись расчеты.

Согласно трудам А.К. Угрюмова, коэффициент годовой неравномерности движения поездов можно представить в следующем виде:

$$K_{н.г.} = \sum P_{мес}^{max} / \sum P_{мес}^{cp} = 12 \sum P_{мес}^{max} / \sum P_{год}^{cp} \quad (1)$$

где,  $P_{мес}^{max}$  – максимальный объем перевозок, тонн;

$P_{мес}^{cp}$  – среднемесячный объем перевозок, тонн.

По результатам расчетов коэффициент неравномерности всегда больше единицы и лишь в случаях близких к идеальным он может быть равен ей.



*Рисунок 2. – Основные параметры неравномерности*

Коэффициент суточной неравномерности можно рассчитать согласно формулы 2, аналогично можно рассчитать сезонные и т.п. неравномерности.

$$K_{н.сут.} = 24N_{час}/N_{сут} \quad (2)$$

Важнейшими причинами возникновения неравномерностей являются субъективные (погодные условия, опыт работы сотрудников и т.д.) объективные (состояние подвижного состава и инфраструктуры), технико-технологические (наличие на графике движения технологи-ческих «окон» согласно которого колеблется интервалы движения поездов) [5].

На практике в качестве возможностей снижения неравномерности перевозок рассматриваются различные варианты — это введение единого сетевого технологического процесса, движение поездов по твердым ниткам графика движения поездов.

Внедрение единого сетевого технологического процесса имеет ряд прямых и косвенных эффектов:

Прямые эффекты:

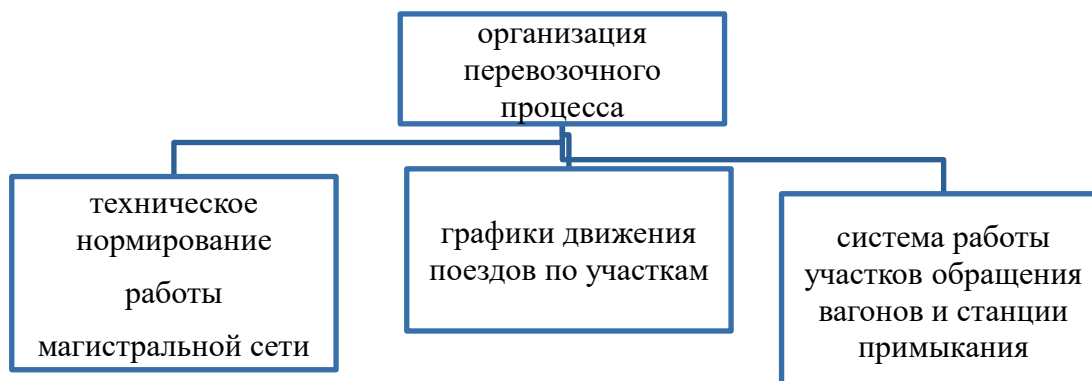
- введение системы по месячному планированию перевозок, т.е. предоставление оператору заявки на перевозку за 10 дней до начала месяца;
- установление за оператором вагонного парка «ответственности» за увеличение количества вагонов в адрес отправителя;
- согласование с операторами вагонного парка маршрута движения вагонов;
- рассмотрение установления ответственности за отклонения от установленного месячного плана предъявления подвижного состава к перевозке груза.

Косвенный эффект:

- предоставление оператором подвижного состава информации по станциям отстоя вагонов, что позволит избежать лишние платежи и снизит нагрузку на инфраструктуру.

В целом, исходя из приведенного, можно сделать вывод, что внедрение единого сетевого технологического процесса позволит снизить нагрузку на инфраструктуру в целом, повысить качественные и количественные показатели работы транспорта и эффективность управления парком вагонов на магистральной сети [4].

График движения поездов является основой организации перевозочного процесса, но при его составлении требуется отходить от классических факторов работы участка. На рисунке 3 приведена основа технологии организации перевозочного процесса.



***Рисунок 3 - Основа технологии организации перевозочного процесса***

Организация движения грузовых поездов по установленному графику, прежде всего направлена на удовлетворение потребности клиентуры, что позволяет улучшить эксплуатационные показатели и оптимизировать использование инфраструктуры железнодорожного транспорта, при этом движение грузовых поездов по твердым ниткам является возможным при взаимосвязи с графиком движения поездов. В этом случае необходимо в реальном времени отслеживать дислокацию вагонов и локомотивов в реальном времени.

При этом отправление поездов может быть задержана из-за пополнения поездов до оптимального веса или длины, но доставка груза будет осуществляться в установленное время, за счет ускорения времени хода и минимизации времени нахождения на станциях формирования и переработки.

Ограничениями при движении поездов по твердым ниткам графика будут связаны с необходимостью наличия достоверной информации о времени погрузки и наличия готовой к отправке груза, что является крайне затруднительной при повагонной отправке, а для маршрутных перевозок как на рассматриваемом в статье направлении это является одним из решением проблем с оборотом вагонов [2-3].

Влияние движения поездов по твердым ниткам графика и его качество можно представить в следующем виде, рисунок 4.

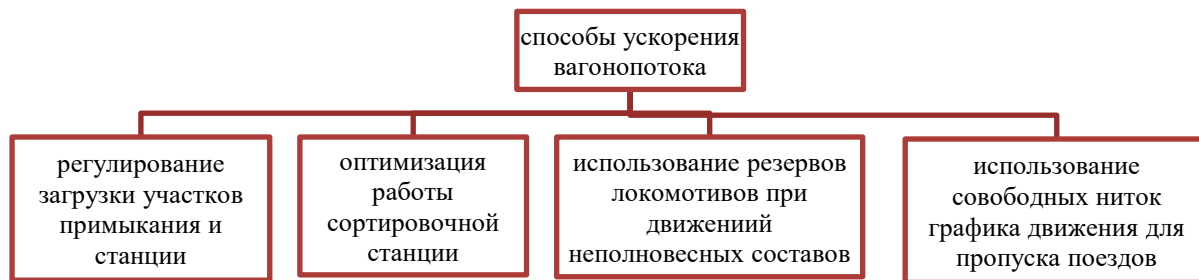




***Рисунок 4 – Показатели качества работы при осуществлении движения по твердым ниткам графика***

Одним из критериев, ограничивающих работу локомотивного парка является густота движения поездов, в настоящее время с открытостью рынка грузовых и пассажирских железнодорожных перевозок на магистральной сети появились дополнительные операторы вагонного парка, оказывающие услуги по перевозке груза (на одном только пассажирском движении появилось 5 операторов), при этом нет строительства новых направлений железной дороги и это ведет к уменьшению скорости продвижения поездов по участкам. В первую очередь владельцем магистральной сети ведется работа по пропуску грузовых поездов, состоящих из вагонов собственности АО «КАЗТЕМИРТРАНС» т.к. она является дочерней организацией АО «НК «КТЖ».

И в ходе исследования были выявлены способы увеличения скорости продвижения грузовых поездов (рисунок 5).



**Рисунок 5 - Способы увеличения скорости продвижения грузовых поездов**

Также аналитическим методом была разработана система эффектов от организации движения поездов по твердым ниткам графика движения поездов (рисунок 6) [6].



**Рисунок 6. – Система эффектов от организации движения поездов по твердым ниткам графика**

Разработка графика движения поездов на основании достоверной информации позволит разработать график движения поездов с выделением до 80% доли твердых расписании для движения грузовых поездов.

Применив полученные данные на деятельность компании ERG, можно определить следующий эффект от внедрения движения поездов по твердым ниткам графика таблица 3 [6]

**Таблица 3 – Эффект для компании ERG от организации перевозок по твердым ниткам графикам**

№	Эффект	Последствия
1	Повышение доходов за счет снижения расходов	Сокращение эксплуатационных расходов
		Снижение расходов на дополнительные локомотивные бригады
		Снижение расходов на обслуживание и ремонт локомотивов
2	Сокращение потребности в инвестициях	Приобретение дополнительных локомотивов
		Сокращение инвестиции в подвижной состав (локомотивы, вагоны)
3	Повышение доходов компании за счет увеличения объемов погрузки	Введение специальных маршрутов, для осуществления перевозок «точно в строк»
		Сокращение срока окупаемости приобретенного в лизинг подвижного состава, за счет роста дохода
4	Создание оптимальных условия для железнодорожных машиностроителей за счет увеличения продаж и прибыли, связанного с понижением срока окупаемости производимого подвижного состава	

## ВЫВОДЫ

Компания ERG является динамично развивающейся международной организацией, интересы которой затрагивают не только горнодобывающую и перерабатывающую отрасли экономики Казахстана, но и конкурировать в оказании услуг по перевозке груза с другими транспортными компаниями, например, как АО «НК «КТЖ». Несомненно, исследования, проведенные в ходе разработки статьи, имеют практический интерес для компании, т.к. сезонные массовые перевозки являются своеобразной неравномерностью, решение которой является острой необходимостью.

Оборот вагона по конечным пунктам филиалов ТНК «Казхром» Донской горно-обогатительный комбинат и Актюбинский завод ферросплавов при плановых 7,1 час, фактический составляют 8,5 час, т.е. на направлении имеются определенные объективные и субъективные обстоятельства, которые влияют на оборот вагона. Решение данной проблемы является узким местом в организации перевозочного процесса, и внедрение движения поездов по твердым ниткам графика может быть одним из решений.

1. <https://www.erg.kz/ru>
2. Аникеева-Науменко Л.О. Методы повышения эффективности использования вагонов грузового парка на железнодорожном транспорте//Дисс. на соискание уч.ст. канд. экономич. наук. М: 2014
3. Захаров А.Г. Совершенствование планирования и анализа грузовых перевозок на железнодорожном транспорте//А.Г. Захаров// М:Транспорт, 1990, 239 с.
4. Единый сетевой технологический процесс железнодорожных грузовых перевозок (утвержден распоряжением ОАО «РЖД» от 28.12.2012 № 2786 р).
5. Угрюмов, А.К. Неравномерность движения поездов//А.К. Угрюмов//М., Транспорт, 1968 г., 112 с
6. Вовк, Ю.А. Экономическая оценка эффективности использования грузовых вагонов транспортной компании//Ю.А. Вовк//диссертация кандидата экономических наук: 08.00.05 Москва, 2005 292 с.: 61 06-8/272

УДК 621.144.5  
МРНТИ 73.31.41

*О.Ж. Рабат, Ж.К. Мауленов, А. Кожабергенов*

## ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ МАШИН СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА ДЛЯ РАЗРАБОТКИ СЕЛЕВЫХ ВЫНОСОВ И ЗАВАЛОВ

*(КазАДИ им. Л.Б. Гончарова, г.Алматы, Казахстан)*

**Аңдатпа:** Мақалада құрылыс өндірісі машиналарын дамытудың негізгі бағыттарын анықтауға мүмкіндік беретін ғылыми-техникалық прогресс тенденциялары мен индустриалды құрылыс технологиясының жетістіктерін талдау қарастырылады, сонымен қатар мақалада судан тұратын және онымен тасымалданатын қираған тау жыныстарынан, лай, саз, құм және әр түрлі көлемдегі тастардан тұратын сел ағындарының (сел) мерзімді қалыптасуына назар аударылады. тау баурайында үлкен жылдамдықпен. Жойылу орындарында сел ағындары бөгет құра отырып, сабақтар (сел конустары) құрайды. Сел өзендерінде негізінен үлкен көлемді кеңістіктер мен өзен арналары жиналады. Машина жасауда микропроцессорлық технологияны қолдану жасанды интеллектпен компьютерлер буынының пайда болуына әкелді. Мұндай компьютерлер кескіндер мен дыбыстар түрінде ақпаратты енгізуге және шығаруға және бағдарламалау операцияларын орындауға мүмкіндік береді. Өндірісті роботтандыру машина жасау, Микропроцессорлық техника мен компьютерлердің автоматтар мен роботтардағы жетістіктерін іске асыруға негізделген. Интеллектуалды роботтар пайда болады, бұл оларды құрылыста тиімді пайдалануға мүмкіндік береді. Технологияны дамыту талаптары және құрылыс өндірісін қарқындату міндеттері құрылыс өндірісі машиналарын дамытудың негізгі бағыттарын анықтайды.

**Кілтті сөздер:** Құрылыс өндірісінің машиналары, сенімділігі, бәсекеге қабілеттілігі, экологиялық қасиеттері, сел ағыны, сел массасының тығыздығы, көлемі, топырағы, жыныстары, лай, саз, құм және әртүрлі мөлшердегі тастар.

**Abstract.** The article examines the analysis of trends in scientific and technological progress and achievements of industrial construction technology, which allows us to identify the main directions of development of construction production machines, also the article pays attention to the periodic formation of mudflows (mudflows) consisting of water and destroyed rocks, silt, clay, sand and stones of various sizes, moving with high speed down the mountainside. In places of convergence, mudflows form outflows (mudflow cones) with the creation of dams. Mainly large-block spaces and riverbeds accumulate on mudslides. The use of microprocessor technology in mechanical engineering has led to the emergence of a generation of computers with artificial intelligence. Such computers allow the input and output of information in the form of images and sounds and perform self-programming operations. Robotization of production is based on the implementation of the achievements of mechanical engineering, microprocessor technology and computers in automata and robots. Intelligent robots are emerging, which makes it possible to use them effectively in construction. The requirements of technology development and the tasks of intensification of construction production determine the main directions of development of construction production machines.

**Keywords.** construction machinery, reliability, competitiveness, environmental properties, mudflow, mudflow density, volume, soil, rocks, silt, clay, sand and stones of various sizes.

## ВВЕДЕНИЕ

В Республике Казахстан и прилегающей территории Российской Федерации к районам образования селевых потоков относятся северные склоны Заилийского Алатау, отроги Алтайских гор Восточно-Казахстанской области и Алтайского края России. Кроме того, эти районы относятся к сейсмоопасным, где возможны землетрясения, которым также сопутствуют завалы от разрушения зданий и сооружений.

Вышеуказанные горные районы Казахстана и России подвержены периодическому образованию селевых потоков (селей), состоящих из воды и переносимого ею разрушенных горных пород, ила, глины, песка и камней различной крупности, движущихся с большой скоростью по склону горы. В местах схода селевые потоки образуют выносы (селевые конусы) с созданием запруд. На селевых выносах скапливаются, в основном, крупнообломочные пространства и русла рек.

Расчет характеристик селевых потоков необходим при проектировании инженерных защитных сооружений и обеспечении их надлежащей эксплуатационной готовности к приему селевой массы различного генезиса и мощности. При этом возникает необходимость прогнозирования не только места и времени формирования селей, но и их количественных характеристик: скорость движения и расход селевого потока; плотность селевой массы и ее объем.

Например, в Казахстане эксплуатируется более 70 инженерных противоселевых защитных сооружений, большинство из которых введено в строй в период 1974-1985г.г., т.е. 20-25 лет тому назад. За это же время в бассейнах селеопасных рек зарегистрировано более 30 селевых потоков, многие из которых сопровождаются выносом большого количества твердого материала к защитным сооружениям, а вопросы очистки селехранилищ являются ежегодными плановыми работами эксплуатационных подразделений ГУ «Казселезащита».

На разработке селевых отложений и других завалов в системе ГУ «Казселезащита» МЧС Республики Казахстан применяются различные машины строительного производства (МСП), в которые входят землеройные (ЗМ) и землеройно-транспортные машины (ЗТМ) с традиционными рабочими органами, конструкции которых не приспособлены для проведения работ в селевой среде и завалах. При этом производительность ЗМ, как правило, снижается на 20÷25% и более. Во многих случаях ЗМ с традиционными рабочими органами в этих условиях вообще теряют работоспособность [1,2]. Поэтому проблема создания нового рабочего оборудования специального назначения для разработки селевых выносов и завалов является актуальной.

## ОСНОВНЫЕ ВИДЫ НАПРАВЛЕНИЙ РАЗВИТИЯ МАШИН СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Машины строительного производства (МСП) широко применяется в строительстве промышленных и гражданских сооружений, автомобильных и железных дорог, противоселевых заградительных объектов, плотин, дамб, в разборке последствий наводнений и землетрясений и других чрезвычайных происшествий.

Анализ тенденций научно-технического прогресса и достижений технологии индустриального строительства позволяет выделить основные направления развития машин строительного производства (МСП) [1-11]. Использование в машиностроении микропроцессорной техники обусловило появление поколения ЭВМ с искусственным интеллектом. Такие ЭВМ позволяют осуществлять ввод и вывод информации в виде образов и звуков и выполнять операции само программирования. Роботизация производства основывается на реализации достижений машиностроения, микропроцессорной техники и ЭВМ в автоматах и роботах. Появляются интеллектуальные роботы, что обеспечивает возможность их эффективного использования в строительстве. Требования развития технологии и задачи интенсификации строительного производства определяют основные направления развития машин строительного производства представленной на рисунке 1.1.

**Первое направление** включает проблемы повышения показателей надежности, конкурентоспособности и экологических свойств машин строительного производства.

Решение этой проблемы заключается в осуществлении мероприятий повышения показателей безотказности, долговечности, ремонтпригодности и технического обслуживания, которые решаются наиболее экономично и в полном объеме на этапах проектирования и эксплуатации. В новых конструкциях МСП обеспечивается значительно меньший объем работ по техническому обслуживанию с централизованной смазкой и управлением от бортовой ЭВМ, с высокоэффективными фильтрами, с модульной компоновкой, обеспечивающей легкий доступ к узлам машины. Применяются узлы со встроенными диагностическими системами, с индексацией данных на приборной панели, что позволяет экономить время на поиск и устранение неисправностей. Разрабатываются методы и средства повышения экономических и экологических качеств и их конкурентоспособности.

<b>Основные направления развития машин строительного производства</b>		
Повышение качества, показателей надежности, конкурентоспособности и экологических свойств машин строительного производства		1
Автоматизация, компьютеризация и роботизация машин строительного производства		2
Совершенствование систем и комплексов машин для земляных работ		3
Повышение эффективности и интенсификации рабочих органов машин строительного производства		4
Совершенствование системы привода и энергетических установок		5
Повышение эффективности использования автоматизированного проектирования (САПР) и гибких автоматизированных строительных производств (ГАСП)		6
Совершенствование системы подготовки и повышение квалификации кадров		7

*Рисунок 1.1. – Основные направления развития МСП*

Для повышения конкурентоспособности машин улучшаются: эстетическое оформление машин, системы сервисного обслуживания и обеспечения запасными частями по заказу потребителя.

**Второе направление** характеризуют проблемы, касающиеся совершенствования машин строительного производства автоматизации и роботизации МСП на базе достижений микропроцессорной техники и использования ЭВМ и создания автоматизированной машины строительного производства, обеспечивающей интенсификацию процессов копания и транспортировки, и облегчающие труд оператора по управлению агрегатами машин.

Это направление обеспечивается адаптирующимися режимами работы машин и устройств, которые позволяют, даже неопытным операторам, повышать



производительность машины; лазерными устройствами для планировочных работ в сочетании с электронными управляющими системами для работы в ночное время, что повышает эффективность использования машин.

Микропроцессорные системы обрабатывают сигналы от датчиков по программам оптимального протекания рабочего процесса, обеспечивая заданный профиль обрабатываемой поверхности на базе лазерной техники. Важное направление составляет роботизация строительного производства, создание строительных роботов, способных осуществлять все рабочие операции, предусмотренные технологией, в том числе землеройные, автоматически без участия человека.

Воспринимающие устройства, датчики сил, моментов и системы управления, выполненные на базе микроэлектроники, широко используются на МСП. Применение электронных устройств способствует повышению эффективности работы, экономии энергозатрат, безопасности обслуживающего персонала; увеличению надежности, за счет оснащения машин бортовыми диагностическими устройствами, обеспечению точности выполнения работ благодаря использованию систем управления с обратной связью. Разработаны ряд перспективных электронных устройств и систем, единые системы управления, в которых датчики устройств управления и предупредительной сигнализации, модули дисплеев объединены в один блок; устройства с синтезаторами речи, предназначенные для преодоления затруднений, связанных с недостаточной быстротой считывания информации с приборов операторами, потерей четкости зрительного восприятия, а также избавляющие операторов от необходимости отвлекаться от визуальных наблюдений за обстановкой при управлении машиной; вспомогательные устройства, которые позволяют повышать эффективность машин строительного производства.

**Третье направление** определяется решением проблем, связанных с интенсификацией строительства на основе дальнейшего развития систем и комплексов машин различного назначения, унификации, широкого использования методов модульного проектирования, ресурсосберегающих технологий и создания механизированного инструмента.

Создаются оптимальные структуры систем МСП, типоразмерные ряды, унифицированные конструктивно - размерноподобные машины на базе модульного проектирования, обеспечивается широкая специализация и кооперация производства. Возрастающие объемы земляных работ в экстремальных условиях в труднодоступных районах требуют развития специальных МСП для ликвидации последствий наводнений, селевых потоков и землетрясений. Одной из важных задач является создание машин специального назначения, совершенствования РО на основе использования ресурсосберегающих технологий и принципов свертывания ряда традиционных воздействий в одну операцию.

**Четвертое направление** включает решение проблем дальнейшего повышения производственно-технологических качеств машины на базе использования достижений науки, техники и передового опыта, совершенствования традиционных методов воздействия на грунт и на основе использования новых ресурсосберегающих эффектов.

Анализ рисунка показывает, что первый путь охватывает создание МСП большой единичной мощности 400 – 1500 кВт, и мини машин мощностью 5-30 кВт вследствие возрастающих объемов рассредоточенных, стесненных разнообразных земляных работ по реконструкции, разборке завалов и т.п. и возрастающей стоимости машин, оснащенных автоматизированными системами. Трудности с трудовыми ресурсами приводит к созданию универсальных машин, строительных манипуляторов с многоцелевыми рабочими органами.

Создаются РО ЗМ, обладающие свойствами широкой адаптации к условиям и видам работ. Выпускаются бульдозеры с перекосом отвала, управляемыми выступающими ножами, отвалы с двух ножевой системой копания, с изменяющимся углом резания. Оборудованные челюстным захватом; рыхлители с последовательно расположенными зубьями, установленными на различную глубину; скреперные ковши с боковыми плужными отвалами, двух ножевой системой копания, со шнеко-винто элеваторной системой загрузки ковша и др.

Создание МСП, основу рабочих процессов которых составляют новые физические эффекты, является наиболее перспективным направлением. В последнее время разработаны методы интенсификации рабочих процессов МСП путем снижения сил трения РО в грунте на базе использования антифрикционных материалов, термических эффектов, электрофизических методов, гидравлической, газозвоздушной смазки.

Перспективным является разработка конструкций, связанных с использованием достижений газо и гидродинамики для интенсификации разрушения, уплотнения и перемещения грунтов. Новые эффекты используются при создании принципиально новых машин.

**Пятое направление** касается проблем совершенствования систем привода и энергетических установок МСП.

Совершенствование привода МСП будет осуществляться путем гидрофикации машин, которая обеспечивает существенное увеличение производительности и снижение металлоемкости. Широкие перспективы открывает применение гидростатического привода с насосами от газотурбинного двигателя; гидромеханической трансмиссии с переключением передач под нагрузкой и возможностью частого реверсирования.

Эффективные дизельные двигатели представляют на ближайшую перспективу основной источник энергии машин строительного производства. Двигатели с электронным управлением обеспечивают повышение к.п.д., экономию топлива, чистый выхлоп и снижение шума до 80 децибел. Использование

керамических материалов позволяет существенно повысить рабочее давление, температуру и экономичность двигателя. Предполагается использовать газотурбинные двигатели на мобильных МСП.

Ожидают, что в перспективе основным источником энергии будут водородные двигатели и топливные элементы. Основу работы последних составляет химическая реакция между кислородом и водородом с выделением воды. Эта тенденция обусловлена ужесточением требований по охране окружающей среды.

**Шестое направление** определяет одну из важных тенденций развития машиностроения как системы производства новой МСП и включает проблемы использования средств и методов автоматизированного проектирования, исследования и производства МСП с целью сокращения времени и ресурсов, повышения качества проектно-конструкторских работ и темпов поиска новых решений. Пути повышения эффективности использования САПР, САИ, ГАП приведены рисунок 6. Анализ которого показывает, что повышение эффективности использования САПР и ГАСП требует создания ИПС, разработку математического обеспечения.

Таким образом, основные направления развития машин строительного производства основываются в значительной степени на теоретической базе, созданной и развитой в трудах ученых Д.П. Волкова, Ю.А. Ветрова, В.И. Баловнева, И.А. Недорезова, Р.А. Кабашева, Р.Н. Таукелева, А.С. Кадырова, Д.Ж. Тургумбаева, М.С. Кульгильдинова. О.Ж. Рабат, Ж.К. Мауленова, А. Баймолдаева и др. [см.1-11].

Повышение эффективности РО достигается, в основном, методами, обеспечивающими снижение действующих сил сопротивления грунта, разработки конструкций, расширяющих область применения машин, увеличивающих производительность и снижающих затраты на единицу производимой продукции. Эффект по снижению сил сопротивления достигается в основном за счет использования: приемов, облегчающих внедрение инструмента в грунт и последующее отделение грунта по транспортирующей поверхности РО.

Представляет интерес совершенствование РО за счет применения сдвоенной ножевой системы на ковшах экскаваторов, скреперов, бульдозеров, рыхлителях и др.[1-11].

Рабочие органы такого типа обеспечивают снижение сопротивления грунта копанию, повышение производительности и расширение видов разрабатываемых грунтов.

Созданы РО, адаптирующиеся к различным условиям эксплуатации путем регулирования углов резания и установки в плане, изменения ширины ножа и РО в целом, регулирования вместимости, оснащения различными режущими инструментами, зубьями и обеспечения гибкой лобовой поверхностью.

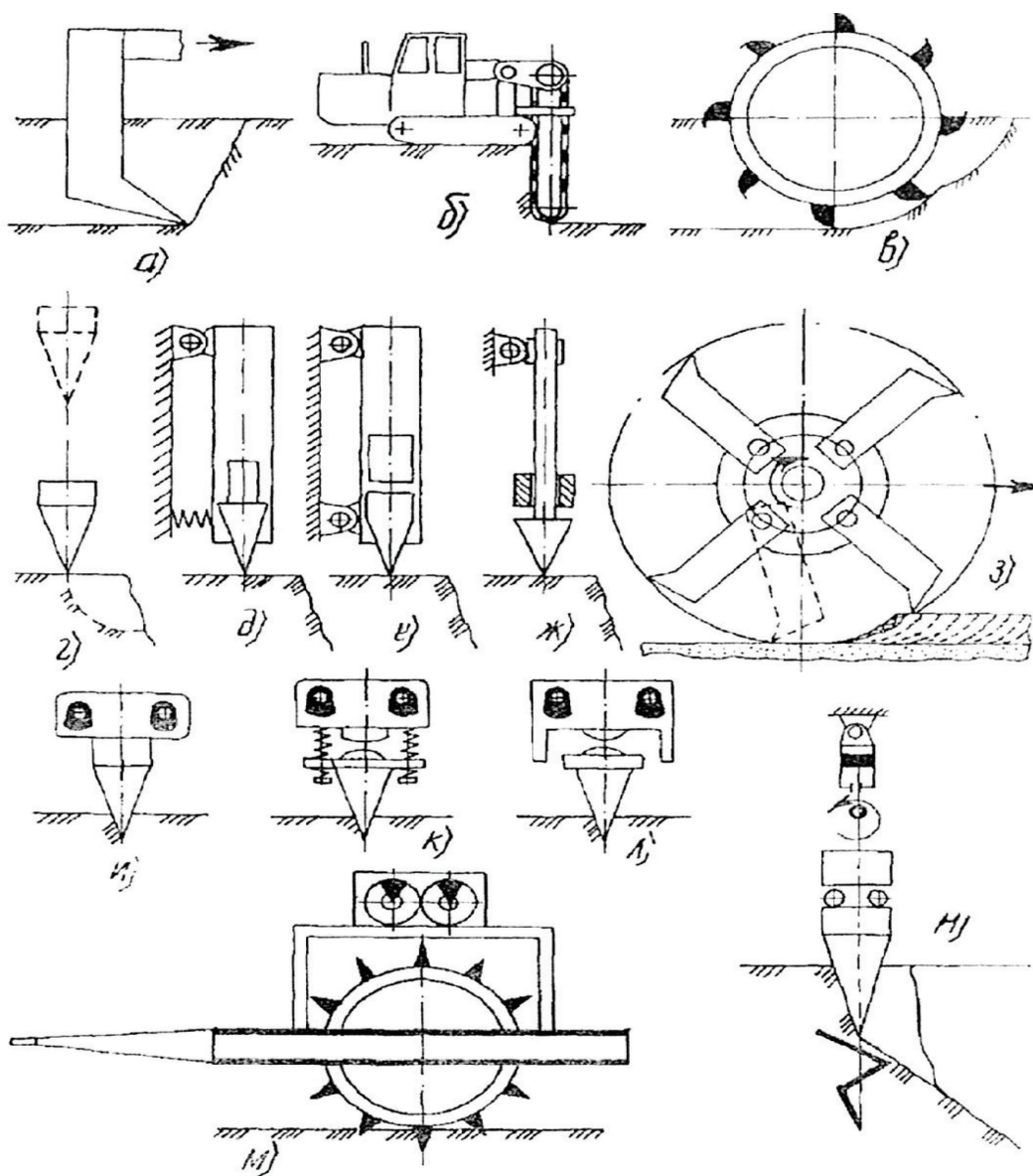
Для повышения эффективности ковшовых рабочих органов скреперного типа используются подгребающие устройства, элеваторные и метательные загрузатели, телескопические ковши и газодинамические интенсификаторы [см. 11].

Установлено снижение сопротивлений грунтов разрушению, а также повышение производительности при сообщении РО продольных колебаний.

В практике строительства механическим способом разрабатывается сейчас свыше 80% общего объема мерзлых грунтов. Такое широкое распространение способа объясняется целым рядом его достоинств: широкие технологические возможности для самых разных условий строительного производства (универсальность); независимость от внешних энергетических источников (автономность); возможность частых и быстрых перебазировок (мобильность); сравнительно малая удельная энергоемкость и, следовательно, относительная экономичность; безопасность в работе.

Эффективность машин для разработки мерзлых и прочных грунтов может быть существенно повышена при их соответствии научно разработанным условиям наиболее эффективного разрушения мерзлого и прочного грунта механическим способом.

Сущность механического разрушения в основном сводится к внедрению РО (клина, резца и др.) и созданию с его помощью силового воздействия, вызывающего разрушение грунта, рисунок 1.2: а - силой тяги базовой машины; б, в - крутящим моментом на рабочем органе; г, д, е, ж - ударным воздействием рабочего органа; з - ударно-крутящим воздействием рабочего органа; и, к, л - соответственно вибрационным, виброударным и часто ударным воздействием на грунт; м - статическим и вибрационным воздействием; н - безударным разрушением мерзлого грунта силовым потоком, замкнутым в контуре винт клинового рабочего органа (скол в забой), [3, 14-26].



**Рисунок 1.2 – Схемы реализации разрушающих усилий в различных машинах[44-46].**

*а – силой тяги; б, в – крутящим моментом; г, д, е, ж – ударом; з - ударно-крутящим; и, к, л - соответственно вибрацией, виброударом, частотударным воздействием; м – статическим и вибрационным воздействием; н – сколом*

Используя методику Кабашева Р.А., в работе сделан анализ конструкции ковшей экскаваторов общего и специального назначения, ковшей драглайнов, РО отвального типа. Особое внимание уделено РО специального назначения с целью постановки задач исследований по созданию новых РО ЗМ для разработки селевой грунтовой среды и завалов после землетрясений [20-26].

Основные конструкции ковшей, выявленные на основе анализа патентной информации, классифицированы и приведены на рисунке 1.3.

К первому направлению относятся разработки, заключающиеся в модернизации режущих ножей, зубьев, кромок. Наибольшее распространение получили конструкции, в которых совершенствуются РЭ в виде зубьев. Это наиболее простые системы, обеспечивающие эффективное внедрение ковша в грунт и отделение грунта от массива, рис. 1.3 а.

## ВЫВОДЫ

1. Конструктивные формы, основные технические параметры и технологические возможности РО экскаваторов, экскаваторов-драглайнов, бульдозеров должны соответствовать видам земляных работ, типам грунтов и характеру образований грунтовой среды вследствие селевых потоков и характеру завалов после землетрясений.

2. Анализ тенденций развития конструкций РОЗМ (ковши экскаваторов, драглайнов; отвалы бульдозеров) на основе изучения и обработки научно-технической и патентной информации показал, что преимущественное значение имеют РО с адаптацией к разрабатываемой среде, путем непрерывного изменением формы и параметров.

3. Выявить основные направления развития землеройной техники, которые показали, что фактически нет РО, приспособленных к разработке селевой грунтовой среды и завалов после землетрясений. Это обстоятельство подтверждает актуальность проблемы создания РО специального назначения.

Аналитический анализ исследований по совершенствованию рабочего оборудования землеройной техники и научно-технической информации в области РОЗМ показал, что рабочее оборудование ЗМ традиционного типа, применяемое для разработки селевых выносов и отложений, после катастрофических природных явлений, не приспособлены и не эффективны.

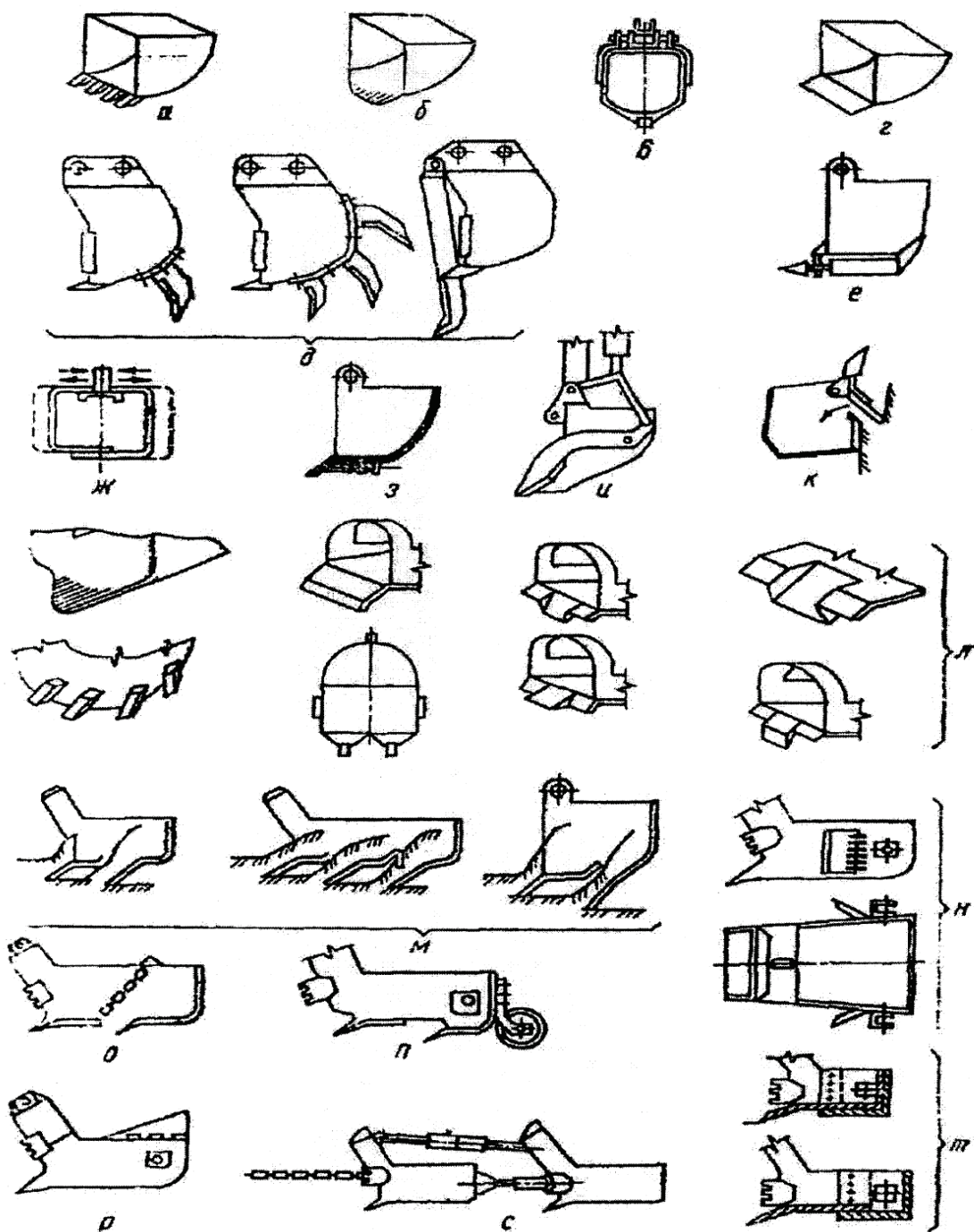


Рисунок 1.3 – Классификация ковшей одноковшовых экскаваторов [44-46].

*а – ковш с зубьями; б, в – ковши ЦНИИС; г – ковш КИСИ; д – ковш со съемным рыхлителем; е – ковш активного движения; ж – ковш с регулируемой шириной; з – ковш с газовой смазкой; и – ковш с зачисткой ножом; л – ковши с различными режущими кромками; м, н, о, п – ковши двухножевые; р – ковши с надставкой; с – ковши комбинированные; т - ковши раздвижные*

Поэтому проблема создания нового рабочего оборудования специального назначения для разработки селевой среды и завалов является актуальной для страны, значительная часть которых находится в селеопасной, сейсмоопасной и паводковой зонах. Идея работы заключается в создании новых РОЗМ специального назначения для разработки такой среды на основе установления грунтового фона селевых отложений и характеристик завалов с целью повышения эффективности ЗМ традиционного типа, широко применяемых на очистке селе хранилищ, отстойников, селе сбросных трактов и завалов.

1. Недорезов И.А., Кабашев Р.А. Машины строительного производства и их рабочие среды взаимодействия. – Москва-Алматы., изд. «Бастау», 2013. -444с
2. Машины для земляных работ. Под общ. ред. Д.П. Волкова. М., 1992-448с.
3. Зеленин А.Н., Баловнев В.И., Керров И.П. Машины для земляных работ. – М.: Машиностроение, 1975.- 422с.
4. Баловнев В.И. Моделирование процессов взаимодействия со средой рабочих органов дорожно-строительных машин. Учеб. пособие для студентов высших учебных заведений. М.: Машиностроение, 1994.- 452с.
5. Недорезов И.А. Интенсификация рабочих процессов землеройно-транспортных машин. – М.: МАДИ, 1979. – 51с.
6. Баладинский В.Л., Ветров Ю.А. и др. Машины для специальных земляных работ. Киев, 1980, - 192с.
7. Кабашев Р.А. Дорожные и строительные машины: абразивный износ рабочих органов землеройных машин.- Алматы, Ғылым, 1997.- 434с.
8. Кабашев Р.А., Сурашов Н.Т. Исследование и определение оптимальной формы продольного сечения отвала бульдозера и транспортируемого грунта // Поиск № 1 (3). Научный журнал МОН РК. Алматы, 2003. С. 249-254.
9. Кабашев Р.А., Кульгильдинов М.С. Влияние параметров одноковшовых экскаваторов на показатель их технического уровня. // Сб. научных трудов КарГТУ, Караганда, 2003.- С. 69-71.
10. Таукелев Р.Н. Перспектива создания нового поколения высокопроизводительной техники с бесковшовым инерционным ротором. // Сб. научных трудов. Воплощение и развитие научных идей Р.А. Кабашева. Алматы, КазАТК, 1999.- С. 212-215.
11. Кадыров А.С., Кабашев Р.А. Основы нагружения фрезерных и бурильных машин. Караганда. Изд-во КарГТУ, 1994.-124с.
12. Тургумбаев Д.Ж. Моделирование разрушения грунтов под гидростатическим давлением. – Бишкек, Кыргызстан, 2000.-153с.
13. Кабашев Р.А., Кульгильдинов М.С., Рабатов О.Ж. Выявление прогрессивных технологий и конструкций на основе анализа патентной информации. Алматы: Ихтисат, 1997.- 40с.
14. Баймолдаев Т.А., Кабашев Р.А., Ни В.В, Хмара Л.А. и др. Нормы потребности в подъемно-



транспортных, строительных дорожных машинах и автотранспорта ГУ «Казселезащита» (временные). Алматы, 2003г. – 31с.

15.Авторское свидетельство СССР, № 304335, Кл. E02 P 3/66, 1970.

16.Авторское свидетельство СССР, № 123149, Кл. E02 P 3/76, 1986.

17.Предварительный патент РК 17896, МПК E02F 3/76, E02F 3/80. Бульдозерное оборудование/ Т.А. Баймолдаев. Заявка № 2005/0478.1. от 07.04.2005. Оpubл. 01.10.2006.//Промышленная собственность. Официальный бюллетень, 2006 №10 – С.102.

18.Авторское свидетельство СССР, № 891854 кл.E02.3/76, 1980.

19.Предварительный патент РК 17897, МПК E02F 3/76, E02F 3/80. Отвал бульдозера/ Т.А. Баймолдаев. Заявка № 2005/0479.1. от 07.04.2005. Оpubл. 01.10.2006.//Промышленная собственность. Официальный бюллетень, 2006 №10 – С.102-103.

20.Авторское свидетельство СССР, № 891854, кл. E02 P 3/66, 1980.

21.Предварительный патент РК 17898, МПК E02F 3/76, E02F 3/80. Рабочий орган бульдозера/ Т.А. Баймолдаев. Заявка № 2005/0480.1. от 07.04.2005. Оpubл. 01.10.2006.//Промышленная собственность. Официальный бюллетень, 2006 №10 – С.103.

22.Предварительный патент РК 17901, МПК E02F 3/76. Бульдозер/ Т.А. Баймолдаев, Р.А. Кабашев, В.В. Ни. Заявка № 2005/0483.1. от 07.04.2005. Оpubл. 01.10.2006.//Промышленная собственность. Официальный бюллетень, 2006 №10 – С.103.

23.Баймолдаев Т.А., Кабашев А.Р. Сопротивление резанию грунта цепным отвальным рабочим органом // Материалы четвертой международной научно-практической конференции «Транспорт Евразии XXI века». КазАТК. Алматы. 2006. С. 253-25

24.Авторское свидетельство СССР, № 1583550, кл. E02 C 3/60, Ковш экскаватора-драглайна.

25.Предварительный патент РК 17895, МПК E02F 3/48, E02F 3/60. Ковш драглайна/ Т.А. Баймолдаев. Заявка № 2005/0477.1. от 07.04.2005. Оpubл. 01.10.2006.//Промышленная собственность. Официальный бюллетень, 2006 №10 – С.102

26.Авторское свидетельство СССР, № 2016435, кл. E02 P 3/60, 1982.Ковш экскаватора-драглайна.

27.Предварительный патент РК 17900, МПК E02F 3/48, E02F 3/60. Ковш драглайна/ Т.А. Баймолдаев, Р.А. Кабашев, В.В. Ни. Заявка № 2005/0482.1. от 07.04.2005. Оpubл. 01.10.2006.//Промышленная собственность. Официальный бюллетень, 2006 №10 – С.103.

УДК 656.225

*А. К. Урсарова, Р Э.А. Жатқанбаева, Д Мусалиева*

## СОВРЕМЕННЫЙ ПОДХОД К ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ В АО НК «КТЖ»

*(КазАДИ им. Л.Б. Гончарова, г.Алматы, Казахстан)*

*Аңдатпа.* Мақалада теміржол көлігіндегі қозғалыс қауіпсіздігін қамтамасыз етуге «адам факторының» әсері қарастырылған. Өнеркәсіптік көлік процестерінің қауіпсіздігін басқарудың қолданыстағы тәсілдері қарастырылады. Темір жол көлігіне кері әсер етуді азайту мақсатында өндірістік көлік процестерін ұйымдастыруда жаңа бағыт – қауіпсіздік мәдениеті қалыптасып жатқаны дәлелденді. Ұсыныстар адам факторының теріс әсерін азайту негізінде өндірістік көлік процестерінің қауіпсіздігін арттыру бойынша тұжырымдалған.

*Түйінді сөздері:* теміржол көлігі, басқару жүйесі, қозғалыс қауіпсіздігі, өндірістік процестер, адами фактор

*Abstract.* The article deals with the influence of the "human factor" on ensuring traffic safety in railway transport. Existing approaches to safety management of industrial transport processes are considered. It is substantiated that in order to reduce the negative impact on railway transport, a new direction is being formed in the organization of production transport processes — safety culture. Recommendations are formulated to improve the safety of production transport processes based on reducing the negative impact of the human factor

*Key words:* railway transport, control system, traffic safety, production processes, human factor.

### ВВЕДЕНИЕ

Одной из стратегических целей деятельности АО НК «КТЖ» является повышение уровня безопасности движения поездов, прежде всего, за счет организации производственных процессов с соблюдением обязательных норм и правил, направленных на обеспечение производственной безопасности [1].

Движение поездов является технико-технологической основой производственных процессов транспортного предприятия. Повторение из года в год аварий, сходов с рельсов, столкновений поездов и предпосылок к ним практически по одним и тем же причинам связано с человеческим фактором.

По данным статистики, 90% всех инцидентов происходит в связи с нарушением норм и правил, регламентирующих действия работников. Это свидетельствует о том, что сложившаяся система профилактики нарушений безопасности движения поездов при организации перевозочного процесса недостаточно эффективна

*Материалы и методы.* В ходе изучения данной темы в качестве методического обеспечения были использованы научные труды зарубежных и отечественных ученых по обеспечении безопасности на железнодорожном

транспорте. В работе используются системный подход, методы структурного, факторного анализа.

**Результаты.** Создание современной системы менеджмента безопасности движения невозможно без снижения влияния человеческого фактора в технологических системах управления предприятием [2]. Понятие «человеческий фактор» – многозначный термин, который охватывает различные сферы деятельности человека и используется для характеристики психических, физиологических и компетентных особенностей человека. Человеческий фактор можно определить как «совокупность индивидуальных качеств и свойств человека, как звена сложной технической системы, проявляющихся в конкретных условиях функционирования и оказывающих влияние на параметры надежности». Понятие можно рассмотреть с позиции культуры безопасности: т.е. знания, умения и желание работника транспортного предприятия применять полученные компетентности в корпоративной среде. Развивая корпоративную культуру, куда входит и культура безопасности, можно достигнуть значительного снижения нарушений, которые допускаются под влиянием человеческого фактора. Развитие культуры безопасности среди сотрудников происходит по двум основным направлениям: получение знаний и умение их применить. Третье дополнительное направление – создание нетерпимости к нарушениям на предприятии.

Процесс управления безопасностью движения поездов является составной частью управления производственными процессами компании АО НК «КТЖ» и представляет собой последовательные действия, направленные на объекты процесса управления с целью получения желаемого результата.

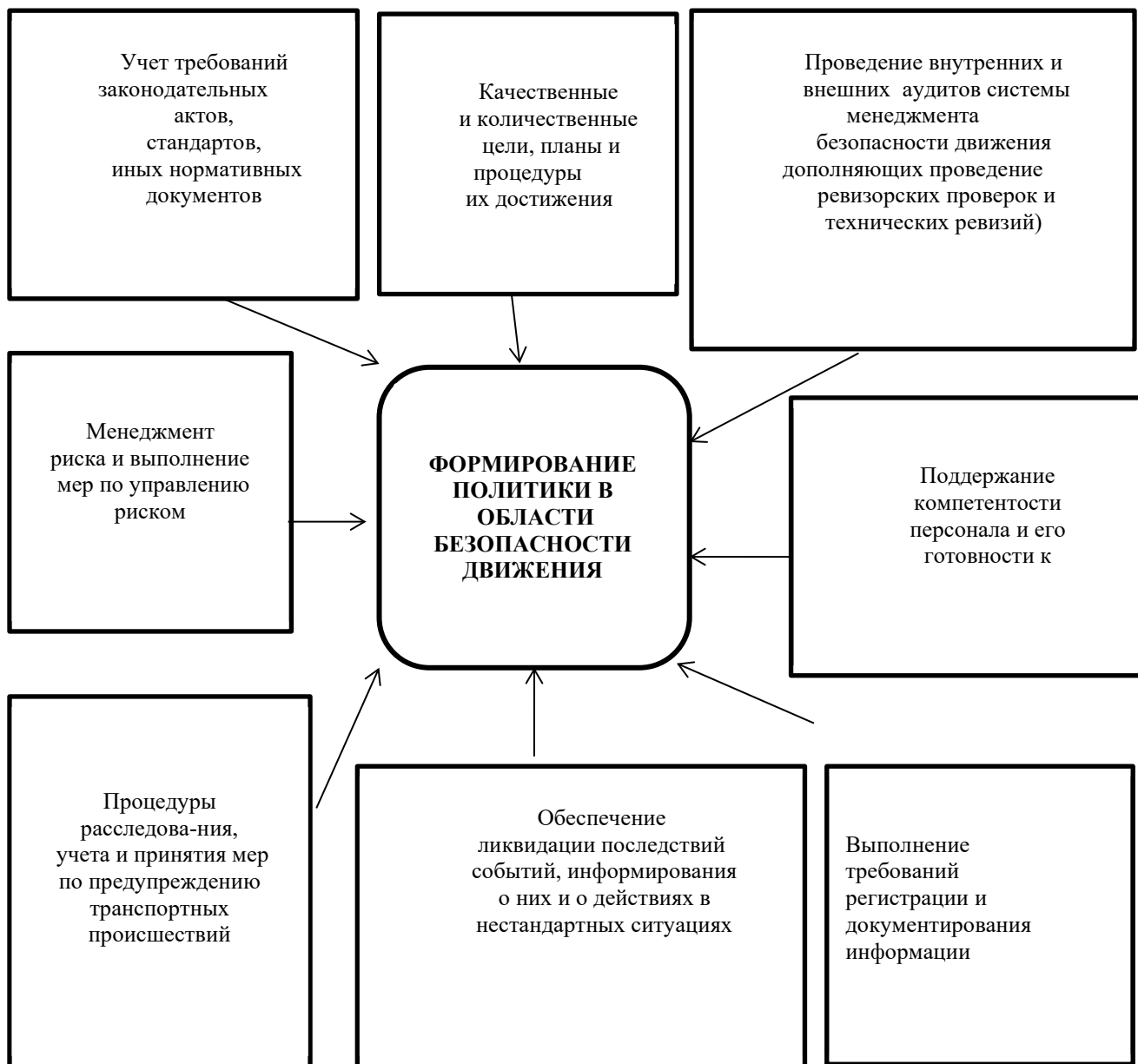
Сегодня АО НК «КТЖ» использует системный подход, интегрирующий управление производственной безопасностью на всех уровнях посредством постоянно улучшаемых процессов, целей, а также выстраивает и улучшает систему управления (менеджмента) производственной безопасностью, внедряет прогрессивные и безопасные технические средства, автоматизированные системы управления, оборудование и технологические процессы, средства механизации.

В компании достаточно хорошо развита система подготовки персонала: имеются специальные тренажеры, регулярно проводятся курсы повышения квалификации, происходит техническая переподготовка, но при достаточно современной системе обучения количество нарушений, из года в год выявляемое ревизорами по безопасности движения, не уменьшается и составляет около 100 тысяч случаев. Данный факт свидетельствует об отсутствии взаимосвязи между системой обучения работников и их умением применять полученные знания

В 2020 году в АО НК «КТЖ» в рамках цифровизации получил развитие масштабный проект - Интегрированная система «Производственная безопасность» (ИС ПБ). Уникальность системы заключается в том, что она является доступной для любого работника. Информация по производственной безопасности, через мобильное приложение ИС ПБ доводится до каждого

работника в режиме онлайн. На сегодняшний день системой охвачено более 97% сотрудников компании, а это 110 тысяч человек.

В целом, принятый в настоящее время подход к культуре безопасности в АО НК «КТЖ» гармонизирован с общим подходом, принятым на железных дорогах стран – членов ЕС, в соответствии с которым культура безопасности основана как на интеграции человеческих и организационных факторов и рассматривается как единая система менеджмента безопасности, как показано на рисунке 1



*Рисунок 1 – Структурная схема культуры безопасности*

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Для установления параметров, характеризующих состояние безопасности движения, участниками исследования можно определить следующие факторы, влияющие на возникновение нарушений:

1. Факторы, связанные с материально-техническим обеспечением производственного процесса в части ограничения необходимых ресурсов.

2. Факторы, связанные с организацией работы предприятия часто сменяющимися руководителями среднего звена, несогласованностью действий между подразделениями как внутри предприятия, так и между смежными хозяйствами.

3. Факторы, связанные с персоналом: уровень квалификации, осознанное отношение к выполняемой деятельности, понимание последствий выполнения тех или иных действий.

Перечисленные факторы, влияющие на нарушение безопасности движения, относятся к линейным работникам и руководителям среднего звена, которые непосредственно организуют и координируют производственный процесс на местах.

В настоящее время, основными видами обучения в области обеспечения безопасности являются плановые и внеплановые техниче-ские занятия, инструктажи, курсы в рамках системы дистанционного обучения и регулярное повышение квалификации. В целом можно отметить преимущественно формальный подход к обучению вопросам культуры безопасности, которое зачастую проводится не с целью получения определенных знаний, а с целью предоставления отчета о том, что работники обучены. Существуют различные методы контроля качества, которыми пользуются для оценки качества безопасности и надежности производственного процесса.

Методы определения значений показателей качества зависят от источника информации и подразделяются на статистические, эксперт-ные, комбинированные и социологические.

Статистические методы обработки исходных данных весьма разнообразны. Они, прежде всего, основаны на сборе статистических данных об оцениваемой продукции (ее параметрах и свойствах) и их обработке с помощью различных статистических действий. Этапы жизненного цикла продукции являются основной областью применения данных методов [4].

Основу экспертного метода составляют свойства оценивание продукции и базовых образцов. Данный метод применяется, когда исходной статистической и аналитической информации для оценки качества недостаточно и показатели невозможно определить иными методами и выразить в конкретных величинах. Существует различное множество экспертных методов, которые группируются по

признакам: качества экспертов при формировании экспертной группы, способы обмена информацией и опроса, типы и градации шкал и др.[5].

Когда в исследовании применяется метод экспертных оценок, нахождение показателей качества объекта происходит на основе общего решения: обобщаются опыт и интуиция группы специалистов-экспертов. При этом результаты зависят от квалификации и опыта экспертов [6]

## ВЫВОДЫ

Развитие культуры безопасности и оценка ее зрелости являются актуальным направлением деятельности АО НК «КТЖ» при организации безопасного движения поездов. Оно предусматривает предупреждение возникновения нарушений по причине человеческого фактора.

С целью повышения качества проведения профилактической работы по вопросам обеспечения безопасности производственных транспортных процессов в АО НК «КТЖ» кроме статистических методов оценки состояния безопасности движения поездов в последние годы стали применяться экспертные методы и новые инструменты управления качеством. Однако, несмотря на применение современного инструментария, система управления безопасностью производственных транспортных процессов не позволяет полностью исключить влияние человеческого фактора на возникновение нарушений безопасности движения поездов.

- 1 Токмурзина-Коберняк Н.А., Киселева О.Г., Вахитова Л.В. Концепция развития системы управления безопасностью на железнодорожном транспорте. Вестник КазАТК №4(115), 2020, стр. 145-153
- 2 Методические рекомендации по оценке культуры безопасности движения методом анкетирования в структурных подразделениях акционерного общества «Национальная компания «Қазақстан темір жолы» и его дочерних организациях, утвержденные приказом и.о. первого заместителя Председателя правления АО «НК «КТЖ» № 283-Цз от 6 мая 2020 г.
- 3 The European Railway Safety Culture Declaration/ [https://www.era.europa.eu/sites/default/files/activities/docs/safety\\_culture\\_declaration\\_ec\\_era\\_en.pdf](https://www.era.europa.eu/sites/default/files/activities/docs/safety_culture_declaration_ec_era_en.pdf)
4. Системы, методы и инструменты менеджмента качества: учебное пособие / М.М. Кане, Б.В. Иванов, В.Н. Корешков, А.Г. Схиртладзе. – СПб.: Питер, 2008. – С. 311-370 19. Литвак, Б.Г. Экспертные оценки и принятие решений / Б.Г. Литвак. – М.: Патент, 1996. – 298 с
5. Литвак, Б.Г. Экспертные оценки и принятие решений / Б.Г. Литвак. – М.: Патент, 1996. – 298 с.
6. Слободский, А.Л. Риски в управлении персоналом: Учеб.пос. / А.Л.Слободский. – СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2011. – С. 80–92.

УДК 656.22.

*З.Д.Тюлюбаева, Р.К.Черикбаев*

## ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ЦЕПИ ПОСТАВОК ГРУЗОВ В ТРАНСПОРТНОЙ ЛОГИСТИКЕ

*(Казакский национальный аграрный исследовательский университет,  
г. Алматы)*

**Аңдатпа.** Көлік кешенінің кәсіпорындар үшін өзектілігі мен маңыздылығын ескере отырып, Қазақстанның экономикасы тұтастай алғанда және халықаралық көлік дәліздерінің қазақстандық бөлігін (ККМ) дамыту үшін өңірлердің көлік-логистика орталықтарын (КЛО) құру жөніндегі бастамасын мемлекеттік деңгейде қолдау қажет деп айтуға болады.

**Түйінді сөздері:** көп функциялы мультимодальдық терминалдық кешендер, жүк жинақтау, жүк өңдеу, мультимодальдық терминалдар, көп функциялы кешендер, өңірлік көлік-логистикалық жүйелер.

**Abstract.** Taking into account the relevance and importance of the transport complex for enterprises, we can say that the economy of Kazakhstan as a whole and for the development of the Kazakh part of international transport corridors (MTK), support at the state level of the initiative of the regions to create transport and logistics centers (TLC) is necessary.

**Key words:** multifunctional multimodal terminal complexes, cargo storage, cargo handling, multimodal terminals, multifunctional complexes, regional transport and logistics systems.

Существует множество определений термина «цепь поставок», из которых мы выбрали наиболее типичное: цепь поставок - это сеть организаций, участвующих как в верхних, так и нижних звеньях в различных процессах, и виды деятельности, в ходе которых производится ценность в форме товаров или услуг, попадающих в руки конечного потребителя.

Можно привести и другое определение управления цепью поставок:

Сравнивая этот вариант с предыдущими определениями логистики, можно заметить, что и здесь есть общий фундамент. Подобный анализ заставил ряд аналитиков, например Бауэрсокса (Bowersox<sup>1</sup>), рассматривать аспекты логистики и управления цепью поставок практически как синонимы. Другой автор, Гринвуд (Greenwood)<sup>10</sup>, подчеркивает, что «если мы проанализируем то, что эксперты называют управлением цепью поставок, то обнаружим, что фактически они говорят о логистике, но под влиянием требований нынешнего десятилетия в качестве термина выбирают вариант управлению цепью поставок» [1].

Институт логистики и транспорта Великобритании (UK Institute of Logistics and Transport) также связывает эти два подхода, утверждая, что:

- логистика — это позиционирование во времени ресурсов или стратегическое управление общей цепью поставок.

Можно привести и другое определение управления цепью поставок:

-координация материальных, информационных и финансовых потоков между всеми взаимодействующими предприятиями.

В этом определении:

- термин «*информационные потоки*» относится к прогнозу спроса, передаче заявок на заказы и доставке отчетов о текущем состоянии;

термин «*потоки продуктов*» означает перемещение продуктов от поставщика к покупателю и обратно в ходе возврата продуктов, их обслуживания, переработки и утилизации;

термин «*финансовые потоки*» включает информацию о кредитных картах, условиях кредита, графики платежей, транспортные накладные и документы, восстанавливающие права собственности.

Другие авторы, например Купер и его коллеги [*Cooper et al*]<sup>n</sup>, считают, что логистика и управление цепью поставок различаются: логистика занимается потоками материалов и информации и запасами в сети, а управление цепью поставок — это интеграция всех бизнес-процессов в цепи поставок.

Материальный поток составляют ресурсы (сырье, основные и вспомогательные материалы, полуфабрикаты, комплектующие, обороч-ные единицы, топливо и запасные части т.д.) незавершенное производство готовая продукция. В последнее время разрабатывается логистические технологии пассажирских перевозок, поэтому под материальными потоками можно понимать также перемещение людей транспортными средствами в различных ситуациях.

Роль потоков информации финансовых средств в логистике можно понимать двояко. С одной стороны, их можно считать объектом управленческих воздействий. С другой стороны, это средства управления материальными потоками; управленческое решение передается по информационным каналам и по своей сути является информацией для исполнителей, а привлечение финансовых средств необходимо для реализации управленческого решения.

В качестве базовых понятий в теории логистики в теории логистики используют понятия логистической операции и логистической функции.

Логистическая операция - это не подлежащая дальнейшему дроблению (декомпазия) действия, связанные с управлением материальными, информационными или финансовыми потоками.

Логистическая функция – это совокупность логистических операций, связанных решением задачи управления материальными потоками, информационными и финансовыми потоками.

В числе логистических функции выделяют базисные, ключевые и вспомогательные. Такая классификация используется и признаются не всеми специалистами, но она помогает соотнести различные функции между собой и определить их место в общей системе управления материальными потоками.

Макрологистическими являются системы, функционирующие в пределах региона (города, района, области, страны, контингента) или группы предприятий,



имеющий один объект деятельности либо близкие функции (строительные предприятия, военные организации т.д) [2].

Центральным понятием логистического подхода является понятие логистической цепи, которое объединяет такие понятия, как:

- цепь поставок (при рассмотрении материального потока);
- логистический процесс (при рассмотрении операций);
- логистический канал (при рассмотрении маркетинговых функций);
- цепочка ценностей (при рассмотрении добавленной стоимости);
- цепочка спроса (при рассмотрении потребительского спроса).

При изготовлении любого товара обычно реализуется несколько логистических цепей. Например, чтобы изготовить автомобиль, надо поставлять на завод листовой металл, полимерные металлы, электрооборудование и т.д. Чтобы выпускать такую относительно простую продукцию, как силикатный кирпич, нужен песок, известняк, алюми-ниевая пудра и некоторые другие добавки. Для каждого компонента нужна своя логистическая цепь поставок.

Главным источником затрат при продвижении продукта к потребителю являются избыточные запасы на всем пути движения товара, омертвляющие основной и оборотный капитал. Исходя из этого, основное направление сокращения затрат на продвижение товара — это сокращение запасов.

Основной источник получения экономического эффекта логистики - это сокращение времени движения товара по логистической цепи. В первую очередь необходимо исключать непроизводительные затраты времени:

- прослеживание товара на складе;
- простои транспортных средств и погрузочно-разгрузочной техники;
- потери времени персоналом и другие.

Цель логистики заключается в оптимизации затрат в звеньях логистической цепи с целью уменьшения общих издержек. Постановка в качестве цели оптимизации затрат не обязательно означает их минимизацию.

Уровень затрат должен быть таков, чтобы обеспечить доставку объекта перемещения с соблюдением всех параметров доставки и требуемым уровнем качества.

В бизнесе логистика является стратегическим фактором достижения конкурентных преимуществ. В частности, логистическая концепция «Нацеленность на потребителя» предполагает концентрацию ресурсов на ключевых избранных покупателях.

Концепция маркетинга, ориентированная на потребителя, исходит из того, что нужды и запросы потребителей важнее, чем продукты и услуги, которые может предоставить предприятие. Фирмы, производящие фотоаппараты, дают возможность клиентам запечатлеть навсегда наиболее значимые для них моменты их жизни, а не просто продают фототехнику. Строительное предприятие

обеспечивает уют и комфорт своим клиентам, а не просто строит загородные коттеджи. При этом значимость продуктов и услуг определяется их доступностью и необходимостью для потребителя, а прибыль для фирмы всегда важнее, чем объем продаж [3].

Современные методы ведения бизнеса исходят из того, что добавленную стоимость продуктам и услугам придают такие факторы, как форма или вид товара (в процессе производства продукта и его продвижения потребителю), владение (передача в собственность), время (предоставление товара и услуг в нужный момент), место (предоставление товара и услуг там, где это нужно).

Логистика обеспечивает такие важные факторы увеличения добавочной стоимости продуктов и услуг, как время (предоставление товара и услуг в нужный момент) и место (предоставление товара и услуг там, где это нужно). Соответственно с этим, логистическое обслуживание потребителей производится как до сделки, в период совершения сделки (как ее часть), так и после сделки.

По своему содержанию логистическая деятельность представляет собой выполнение заказа, начиная от его приема до сдачи потребителю. Для этого необходимо организовать поток ресурсов (материалов, денежных средств, персонала, информации), начиная от момента приема заказа и до сдачи готового продукта потребителю.

Логистическую систему предприятия образуют подсистема физического обеспечения потока сырья от поставщиков к производителю и подсистема физического распределения готовой продукции от производителя к потребителю. Она функционирует циклически по схеме «*поступление заказа – снабжение - производство – транс-портирование -распределение - доставка заказа*».

*Основным функциональным элементом и ядром ТЛЦ* являются мультимодальные терминалы и многофункциональные комплексы. Современные терминалы являются не только пунктами концентрации мелких отправок, но играют роль крупных транспортно-распределительных центров и баз снабжения, превращаясь во все более системы товародвижения от производителей до потребителей [4].

#### *Основные направления ТЛЦ:*

- быть основным системообразующим звеном транспортно-логистических систем, интегрированных в логистическую систему отечественного и международного грузо- и товародвижения;
- быть стратегической точкой роста транзитно-транспортного потенциала республики за счет органичной интеграции в систему международных транспортных коридоров;
- осуществлять интеграцию производственных и транспортных процессов на принципах транспортной логистики в соответствии с международными стандартами;

- координировать взаимодействие всех участников транспортно-логистического процесса.

На развитие и размещение транспортно-логистической инфраструктуры в Казахстане большое влияние оказывает выгодное геополитическое положение республики. Представим на рисунке 1 мультипликативный эффект от развития транспортно-логистической инфраструктуры и формирования транспортно-логистических систем. Эффективное обслуживание клиентуры при грузовых и контейнерных перевозках, управление и координация работы многочисленных транспортно-экспедиционных компаний и логистических посредников в регионах в современных условиях невозможны без создания региональных транспортно-логистических систем (РТЛС). Которые координируют и интегрируют потенциал, направленный на реализацию социально-экономических задач развития регионов республики, на высокий уровень сервиса транспортно-логистических услуг, приближения их к мировым стандартам, внедрения современных логистических технологий управления перевозками [5].

Необходимость формирования эффективной РТЛС в республике для совершенствования перевозок рассмотрена на примере Северного, Юго-Восточного и Западного регионов. Формирование эффективных РТЛС разрабатываются в городах: по Северному региону – Астана, Караганда, Павлодар; по Юго-Восточному региону – Алматы, Шымкент, Достык; по Западному региону – Актау, Актюбе, Атырау.

Астана как РТЛС возрастет в результате ввода в эксплуатацию железнодорожного направления «Хромтау-Алтынсарино» - что повлечет за собой увеличение грузопотока, и город рассматривается как региональный логистический центр (РЛЦ) по приему, хранению, отправлению, сортировке и консолидации грузопотоков.

ТУ Караганда – регион является одним из индустриально развитых в республике. Здесь работает весь комплекс промышленной индустрии, основанный на обеспечении производства высококачественной продукции. В воздушном сообщении грузовые и пассажирские перевозки обеспечивает международный аэропорт «Сары-Арка».

Потенциал ТУ Караганда обеспечивает развитие транспортно-складских и перевозочных услуг.

ТУ Павлодар – обеспечивает транспортно-экономические отношения со всеми регионами республики и представляет: сеть автодорог и железнодорожных станций, крупнейший внутри Казахстанский нефтепровод, речной порт.

ТУ Алматы – играет роль в ТУ в Центрально-Азиатском регионе, приходится пятая часть всех автомобильных и третья часть воздушных перевозок. Сеть региональных логистических складов обеспечиваются таможенные операции и услуги СВХ.

ТУ Шымкент – характеризуется развитой сетью обрабатывающих, промышленных и нефтеперерабатывающих предприятий. Экспортные поставки осуществляются в 34 страны мира, импорт представлен продукцией из 61 государства.

## ВЫВОДЫ

Отечественные специалисты вносят конкретность, определяя управление проектами как "методологию организации, планирования, руководства, координации трудовых, финансовых и материально-технических ресурсов на протяжении проектного цикла, направленную на эффективное достижение его целей путем применения современных методов, техники и технологии управления для достижения определенных в проекте результатов по составу и объему работ, стоимости, времени, качеству и удовлетворению участников проекта". В данном определении заложен так называемый процессный подход к управлению: управление проектами описывается через процессы, из которых оно состоит, и их взаимосвязи; при этом процессы соотносятся с общими функциями управления. Однако процессный подход имеет и иной аспект, который предполагает управление технологическими, коммерческими и другими процессами, обеспечивающими достижение целей проекта в последовательности этапов выполнения работ по проекту, – этот аспект становится наиболее актуальным для применения логистики.

1. Миротин Л.Б. Основы логистики [Текст]: учеб.- 2-е изд., стереотип.- М.: Академия, 2014.- 192 с.
2. Сабден Ш. Логистика: экономика и управление: Учеб.- Алматы: Эверо, 2015.- 824 с.
3. Пуза И.А. Управление цепями поставок. Электронный учебник для бакалавров и магистрантов
4. Бауэрсокс Доналд Дж., Клосс, Дейвид Д. Логистика: интегрированная цепь поставок, 2-е изд. / Пер. с англ. К.В. Комарова. – Москва: ЗАО «Олимп-Бизнес, 2014.– 640 с.
5. Смирнова Е.А. Управление цепями поставок: Учеб.пособие– Санкт-Петербург: Изд-во СПбГУЭФ, 2016.– 120 с

## РАЗДЕЛ № 3. ИНФОРМАЦИОННО- КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 94(574)

*Г.А.Госманова, Турманова А.Е.*  
**БІЛІМ БЕРУ ЖҮЙЕСІНДЕ ИННОВАЦИЯЛЫҚ  
ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ ҚОЛДАНУ**

*(Л.Б. Гончаров ат. ҚазАЖИ, г.Алматы қ., Қазақстан)*

***Аннотация.** В наши дни, если преподаватель совершенствует свои знания в соответствии с современными требованиями и каждый день использует на своих занятиях инновационные технологии, уроки обязательно будут содержательными и эффективными.*

*Одной из основных задач системы образования является внедрение новых технологий в систему образования, информатизация образования, развитие международных глобальных сетей связи. Чтобы в будущем пополнить ряды цивилизованных развитых стран, необходимо получить современное образование. Не будем забывать, что именно образование делает страны равными во все времена. Именно поэтому система образования в современный период развития сталкивается с проблемой технологизации учебного процесса.*

*Обучение в сочетании с инновационными методами и информационными технологиями способствует развитию мыслительных способностей учащихся, информационной грамотности, формированию навыков использования информационных технологий.*

***Abstract.** Nowadays, if a teacher improves his knowledge in accordance with modern requirements and uses innovative technologies in his classes every day, the lessons will definitely be meaningful and effective.*

*One of the main tasks of the education system is the introduction new technologies into the education system, informatization of education, development of international global communication networks. In order to join the ranks of civilized developed countries in the future, it is necessary to receive a modern education.*

*Let's not forget that it is education that makes countries equal at all times. That is why the education system in the modern period of development is faced with the problem of technologization of the educational process.*

*Training in combination with innovative methods and information technologies contributes to the development of students thinking abilities, information literacy, and the formation of skills in using information technologies.*

Бүгінгі таңда еліміздің білім саласында жүргізіліп жатқан реформа өте көп, басты міндет – әлемдік қауымдастықта ойып тұрып орын алу, бәсекеге қабілетті, экономикасы дамыған, білім деңгейі жоғары қоғам қалыптастыру. Осы мақсатта болашақ еліміздің ұрпақтары ой-өрісі жаңашыл, қабілет деңгейі, дүниетанымы жоғары, әлемдегі ешбір ел жете алмаған жетістіктерге қол жеткізетін ұрпақ тәрбиелеу. Яғни Қазақстанның әрбір білім алушысы осы мақсатта жұмыс жасауға міндетті, білім беру жүйесінде инновациялық технологияларды игеріп, қолдана алу қабілетіне ие болу....

Қазіргі таңда білім жүйесінде заман талабына сай сапалы білім мен саналы тәрбие беру үлкен жаңашылдықты талап етеді. Білім берудегі инновациялық оқыту

дегеніміз жаналықты ашу, оны игеру және сабақ барысына енгізу. Күнделікті өмірде жаңа дүниелер пайда болып отырғанын көріп отырмыз, сондықтан білімді оқытудағы жанашылдық - ол өмір талабы. Инновациялық технологияның үдерісі-әрбір білім алушының іскерлігі мен мүмкіндігін дамытуға жағдай жасау.

Білім берудегі инновациялық оқыту технологиясы, белсенді оқыту әдістері: білім беру жүйесінде жаңа электронды технологияны енгізу, халықаралық коммуникациялық желілерге шығу, білім беруде ақпараттық технологияларды қолдану, жетістіктері мен жеке тұлғаларды қалыптастыру және қазіргі заман талабына сай білім алуға қажетті жағдайлар жасау болып табылады. Білім берудегі жаңа инновациялық оқыту технологиясы жасалып, оның мазмұнының түбегейлі өзгеруі, дүниежүзілік білім кеңістігіне енуі бүкіл оқу әістемелік жүйгесінің енгізілуі, оқытушылар алдына жаңа талаптар мен міндеттердің қойылуы.

Қазіргі таңда оқыту процесінде жоғарғы талаптарға жауап беретін ақпараттық-коммуникациялық технологиялардың түрлері арта тусуде, барлық салада қолданыс үстінде. Яғни оқыту-үйрету үрдістерінде бұл технологияларды ұтымды қолдану үшін оқытушылардың өз кәсіби шеберліктерін, инновациялық технологиялық қолданыстарын үнемі дамытып отыруы қажет. Оқыту процесіндегі негізгі инновациялық технологияларды атап өтсек: ақпараттық технологиялар, коммуникация-лық технологиялар, интерактивтік әдістер, кейс технологиялары, электронды оқыту технологиясы және тағы басқа технологияларды атап өтуге болады. Мультимедиялық үйретуші бағдарламалар, электрондық оқулықтар білімді ақпараттандырудың негізгі факторларының бірі болып саналады. Кез келген инновациялық технологияның тиімділігі, қажеттілігі білім алушының белсенділігіне, іскерлігіне байланысты көрінеді. Яғни білім алушы ізденіс барысында мән беріп оқып, жағдайларды жобалап, ойлы ізденістер жүргізе, шынайы өмірмен байланыстыра білсе кез келген техниканы ойдағыдай қолдана алады.

Оқытудың әдіс-тәсілдері қазіргі уақытта сан алуан, содықтан оқытушы осы оқытудың әр түрлі әдіс-тәсілдерін қолдана алған жөн. Оқытудың инновациялық технологиялары оқу процесіне, сабақ түріне байланысты бөлінеді, мәселен проблемалық, ойын арқылы, тірек сигнал арқылы, компьютерлік оқыту, коммуникативтік технологиялар, инновациялық оқыту, электронды оқыту және т.б.

Осы оқыту технологиялары тиімді пайдалану, ол оқытушының шеберлігіне байланысты.

Сабақтарды инновациялық технология мен кіріктірілген оқыту технологиясын байланыстыра өту өте тиімді нәтиже береді. Сонымен бірге сабақ кезінде ақпараттық технологияды қолданып, компьютерді қолданып слайдтар, бейне фильмдерді көрсету дәстүрлі әдістермен салыстырғанда, әлде қайда сапалырақ, сабақтың көрнекілігі, ақпараттың өте жоғары деңгейін қамтамасыз етеді, және үнемдеуге мүмкіндік береді.

Инновациялық әдістер мен ақпараттық технологияларды біріктіріп білім беру білім алушылардың ойлау қабілеттерін дамытуға, ақпаратты сауатты болуына, ақпараттық технологияны пайдалану дағдыларын қалыптастыруға ықпал етеді.

Интерактивті оқытудың ерекшеліктері: белсенділікті ояту, тұлға ретінде қалыптасу, ынтымақтастықты дамыту, элективті оқыту әдісін пайдалану болып табылады. Осы оқыту технологияларын қолданған білім алушы төмендегідей нәтижелерге ие болады: мультимедиалық-нысандар мен үрдістерді, фотосуреттің, сызбаның дәстүрлі сипаттамамен үйлестіріп берілген ақпаратты толық меңгеруі мен өзіндік ой қорытуда оң шешім шығарады.

Инновациялық технологиялардың маңыздылығы білім алушылар-дың өз бетімен ізденуіне, ғылыми жұмыстармен шұғылдануына, ізденіс барысында нәтижеге жетуіне мүмкіндік береді. Яғни бүгінгі заман талабына сай білім алады, алдағы мақсаттарына жетеді. Ол үшін оқытушы білім алушыларды шығармашылыққа баулып, қызығушылығын оята алу керек. Мұның бәрі оқытушыдан терең шығармашы-лықты, ізденісті, үлкен сұранысты талап етеді.

Білімалушының өзін-өзі дамытуға, оның өзіндік және шығарма-шылық қабілетін арттыруға, қажетті іскерліктері мен дағдыларын қалптастыруға және өзін-өзі дамытуға жаңа инновациялық технология олайлы жағдай жасап, объективті әдістемелік мүмкіндіктер туғызады.

Оқытудың инновациялық технологиясының әдістемелік жүйесі сапалы нәтижеге жеткізуге мүмкіндік беретін танымдық іс-әрекеттер түрлерінің мазмұнымен тікелей байланысты болады. Сол себепті иннова-циялық әдіс-тәсілдерді оқыту үдерісіне енгізу барысында танымдық іс-әрекеттер түрлерінің мазмұны, белгілі деңгейде белсенділікті арттырады.

Инновациялық үдерістің басты негізі ол жаналықтарды қалыптастырып жүзеге асырудың тұтастығы болып табылады және білім деңгейінің көтерілуіне жағдай жасайды.

Инновациялық технологияның принциптері ол оқытуды ізгілендіру, өздігінен дамитын, дұрыс шешім қабылдай алатын, өзін өзі жетілдіріп тәрбиелеуші тұлға қалыптастыру.

Барлық инновациялық технологияның мақсаты білімалушының жеке басының дара және дербес ерекшеліктерін ажыратып, олардың өз бетінше ізденуін арттырып, шығармашылықтарын жетілдіру.

Бүгінгі таңда білім беру жүйесіндегі жаңа технологияларды меңгермейінше сауатты, жан-жақты білімді тұлға болу мүмкін емес. Жаңа технологияны меңгеру оқытушының кәсіптік, рухани, азаматтық және де көптеген ұстаздық келбетінің қалыптасуына игі әсер етеді, өзін-өзі дамытып, оқу үрдістерін жүйелі ұйымдастырады. Сонымен қатар қазіргі білім беруде білімді трансформациялау, проблемалық, ақпарат-тық, модульдік оқыту және әр түрлі деңгейлік технологиялар қолданылады. Яғни осы орайда оқытушының басты мақсаты-

сапалы білім мен тәрбие беру, бәсекелестікке қабілетті заман талабына сай ертеңгі күннің білімді ұрпағын, азаматын қалыптастыру. Осы мақсатқа жету үшін, сабақты сапалы, қызықты етіп өткізу үшін оқытушы инновациялық әдіс-тәсілдерді күнделікті сабақтарда әрдайым қолданып отыруы керек.

Оқыту үрдістерінде педагогикалық жаңалықтарды енгізу мынадай сатылардан өтеді:

- Инновациялық ұйымдастыру, жаңалықтарды іздестіру;
- Жаңалықтарды ұйымдастыру;
- Оқу үрдісінде жаңа инновациялық әдіс-тәсілдерді пайдалану, енгізу;
- Инновациялық жаңалықтарды бекіту.

Бүгінгі уақытта қолданып жүрген инновациялық технологияның негізіне мыналар жатады:білімалушының жеке және дара ерекшеліктерін ескеру, білімалушылардың қабілеттері мен шығармашылықтарын арттыру, өз бетінше жұмыс істеу, іздену дағдыларын қалыптастыру.

Жоғарғы оқу орындарында ғылым жетістіктері мен адам қызметінің әртүрлі салаларының сұраныстарына сәйкес ертеңгі күннің қажеттіктеріне сай бола отырып, білім алушылар алдағы өміріне қажетті білімнің берік іргетасын қалауы керек. Яғни, білімдер мен икемділіктер білім беру жүйесінқұруға арналуы тиіс. Білім беру жүйесінде жаңа технологиялардың тереңдеп енуі оны оқыту әдістерімен ғана емес, мазмұнында өзгерте бастайды.

Білім беру жүйесінің басты міндеті - ұлттық және жалпы азаматтық құндылықтар, ғылым мен практика жетістіктері негізінде жеке адамды қалыптастыруға және кәсіби шыңдауға бағытталған білім алу үшін қажетті жағдайлар жасау, оқытудың инновациялық технологияларын енгізу, білім беруді ақпараттандыру, білім беру жүйесін әрі қарай дамыту міндеттері көзделген. Осындай басты әселелерді шешу үшін әр оқытушы күнделікті ізденіс арқылы барлық талаптарды, өзгерістерді меңгеріп, жаңа тәжірибелерге өтуіне тура келеді. Сонымен қатар оқытушының жаңа заман талабына мақсаты - рухани бай, жан-жақты дамыған білімді тұлға қалыптастыру. Рухани байлық, әр халықтың ұлттық мәдениеті, ұлттық көзқарасына жаттатын белгісі. Сондықтан рухани ұлттық байлықты бүкіл халық өз ұрпақтарын тәрбиелеуде қолданып келеді.

Дамыта оқыту технологиясы бүгінгі таңда инновациялық технологияның бірі болып табылады. XVII ғасырда Ян Коменский өзінің Ұлы дидактикасында дамыта оқыту технологиясын жан-жақты қарастырған. Жақсы оқу - біреуге жай ғана көмек сияқты болмау керек, ол аса бір ынтымақпен меңгеру деген. Ян Амос Коменский өз заманында білім беру жүйесіндегі кемшіліктерді көрсетіп берді, сонымен қатар Еврападағы білім беру жүйесін қайта құру керектігін көрсетіп берді. Осы жұмыстары барысында оқыту жүйесінің жаңа әдістері мен оқыту әдістемесінің қажеттілігін айқындап, оқытудың прогрессивті жүйесін барлық білім алушыларға бірдей түсінікті, тиімді болуын зерттеді.



Әдістемелік инновациялардың көпшілігі интерактивті оқыту әдістерімен байланыстырылады, интерактив сөзі ағылшынның interact сөзінен шыққан, яғни inter- бірлесіп, өзара, аст-әрекет ету деген мағынаны береді. Сонымен, интерактивті оқыту дегеніміз -сұхбат арқылы оқыту. Яғни интерактивті оқыту дегеніміз, танымдық әрекеттерді ұйымдастырудың арнайы формасы, сонымен қатар білім алу процесінде ешкім сырт қалмайтындай етіп қамыту болып табылады. Интерактивті оқыту жүйесінде оқытушы мен білім алушының арасындағы қарым-қатынас түріде өзгереді, білім алушылардың белсенділігін, шығарма-шылығын арттыру үшін қолайлы жағдай туғызу болып табылады.

Жаңа инновациялық технологиялар білімнің басымды мақсаттарымен байланыстырылған пәндер мен әдістемелердің және анық жүйелерінің жиынтығын құрайды. Оқытудың технологиясын жетілдірудің негізі бағыты бұрыннан меңгерген білімін пайдаланып, білім беретін бағдарламаларды саралап оқыту әдістеріне өту болып табылады.

Инновациялық технологияның басты принциптері - оқытуды ізгілендіру, өзін-өзі жетілдіріп дамыту, білімді тұлға қалыптастыру болып табылады. Инновациялық технологияларды оқытудың негізгі міндеттері мынадай:

- оқытудың негізгі мәселелерін анықтау;
- оқу бағдарламаларының жан-жақты түрлендірілген нұсқаларын құрастыру;
- оқу процесінде тапсырмаларды құрастыру, жобалардың мазмұнын анықтау;
- оқытудың модулдерін құрастыру;
- жаңа материалдарды меңгеруі бойынша деңгейленген жаттығуларды құрастыру;
- оқыту материалдарын жіктей ала білу.

Оқытудың жаңа технологияларын игеруде мынадай алғы шарттарды білу қажет: білім беру үрдісін интенсификациялауды жаппай қолға алу, білімалушылардың сабақтастығын болдырмау шараларын кешенді түрде қарастыру.

- 1.Бөрібеков Ф.Б., Жанатбекова Н.Ж. Қазіргі заманғы педагогикалық технологиялар. Алматы:2016, -360б
- 2.Каплиева А. «Инновациялық технологиялар-білім сапасын арттыру құралы» // Қазақстан мектебі. – 2013. - №12. – Б. 6-8.
- 3.Тапаева А. П. Оқушыларға сапалы білім берудегі озық инновациялық технологиялардың тиімділігі // Молодой ученый. – 2014. - №20. – Б. 43-48.
- 4.Тұрғынбаева Б.А. Дамыта оқыту технологиялары.-Алматы,2018ж.
- 5.А.Даменова «Жаңа педагогикалық технологиялардың жіктелуі және ерекшелігі» // «Қазақстан мектебі». – 2012. - №2. – Б. 1617.
- 6.Э.Раджерс «Инновация туралы түсінік» // Қазақстан мектебі. – 2006. - №4.
- 7.Кудесова Г. «Сабақтарда – ақпараттық технологиялар» // Қазақстан мектебі. – 2013. - №10. – Б. 27-29.
- 8.Ж.Досова «Жаңа технологияны оқытуда қолдану» // Педагогикалық кеңес. – 2019. - №4. – Б. 16-25.

УДК 304.2

Г. А. Давлетова

## ИНКЛЮЗИВНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ВУЗЕ: ПРАКТИКА И ВЫЗОВЫ

(АТУ, г. Алматы)

*Аңдатпа.* Мақалада жоғары оқу орындарында инклюзивті білім беруді ілгерілету үшін әзірленген әртүрлі тәжірибелер мен стратегиялар сипатталған. Әдістемелерге оқу материалдарын бейімдеу, оқыту үшін арнайы техникалық құралдарды пайдалану, қолдау топтарын құру және әр оқушының жеке даму жоспарлары жатады. Қорытындылай келе, авторлар оқытудың стандартты тәсілдерін қайта қарастыру және олардың қабілеттері мен ерекшеліктеріне қарамастан барлық студенттердің табысты оқуына ықпал ететін қолайлы орта құру қажеттігін атап көрсетеді. Олар университеттерді инклюзивті тәжірибені қамтитын және барлығына тең мүмкіндіктерді қамтамасыз ететін білімге кеңірек көзқарасты қабылдауға шақырады. Бұл мақала оқырманға жоғары оқу орындарындағы инклюзивті білім беру тәжірибесі мен қиындықтары туралы пайдалы ақпарат береді. Ол барлық студенттерге олардың табысты оқуы мен дамуын қолдау үшін қолжетімді және тең орта құрудың маңыздылығын атап көрсетеді.

**Түйінді сөздер:** инклюзия, білім, құқық, принциптер, категориялар

*Abstract.* The article describes various practices and strategies that have been developed to promote inclusive education in higher education. Methods include adaptation of educational materials, use of special technical means for training, formation of support groups and individual development plans for each student. In conclusion, the authors emphasize the need to reconsider standard approaches to teaching and create a supportive environment that promotes successful learning for all students, regardless of their abilities and characteristics. They call on universities to adopt a broader approach to education that includes inclusive practices and ensures equal opportunities for all. This article provides the reader with useful information about the practices and challenges of inclusive education in higher education. She emphasizes the importance of creating an accessible and equitable environment for all students to support their successful learning and development.

**Key words:** inclusion, education, law, principles, categories

## ВВЕДЕНИЕ

Уровень благополучия детей в Казахстане является одним из важных показателей национального развития. С целью развития профессиональных и личностных компетентностей, способствующих формированию конкурентоспособных, мобильных, грамотных специалистов, является профессиональное обучение каждого трудоспособного гражданина страны. Ведущими ресурсами уровня образованности населения, развитости образовательной и научной инфраструктуры выступают новые знания, инновационная деятельность, новые технологии производства, а также наличие достаточного числа высококвалифицированных кадров. В связи с этим в последние годы особое внимание уделяется повышению качества образования лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ), что невозможно без активизации инновационных процессов в данной сфере, повышения творческого потенциала, интеграции образовательной, научной и практической деятельности.

К основным принципам государственной политики в области образования относятся равенство прав всех на получение качественного образования и доступность образования всех уровней для населения с учетом интеллектуального развития, психофизиологических и индивидуальных особенностей каждого гражданина [1]. Право на образование - это право любого человека. А образование учащихся — это основное и неотъемлемое условие их социализации, полноценного участия в жизни общества.

Законом об образовании определено, что в стране создаются необходимые условия для получения без дискриминации качественного образования лицами с ограниченными возможностями здоровья, для коррекции нарушений развития и социальной адаптации, методов и способов общения и условия, в максимальной степени способствующие получению образования определенного уровня и определенной направленности, а также социальному развитию этих лиц, в том числе посредством организации инклюзивного образования лиц ограниченными возможностями здоровья (ст. 8) [2]. Одной из форм такого образования является инклюзивное образование.

Инклюзивное образование - это специальная система дошкольного, школьного, вузовского воспитания и обучения, которая предполагает вовлечение в процесс на равных правах учащихся, не требующих психофизиологической помощи, и тех, кому она необходима. Слово «инклюзия» входит не только в практику работы дошкольных, общеобразовательных, высших и внешкольных учебных заведений, но и в сознание широкой общественности – родителей, общественных организаций, государственных структур, представителей средств массовой информации.

Инклюзивное образование является одним из процессов трансформации системы образования, ориентированным на формирование условий доступности

качественного образования для всех. Оно предполагает включение детей с особыми образовательными потребностями независимо от их физических, психических, интеллектуальных, культурно-этнических, языковых и иных особенностей в общеобразовательную среду, устранение всех барьеров для получения ими качественного образования, их социальную адаптацию и интеграцию в социум.

Казахстан в 2008 г. стал участником международной Конвенции по защите прав инвалидов. Инклюзивное образование с конца прошедшего столетия стало ведущим ориентиром образовательной политики многих развитых стран мира: США, Великобритании, Дании, Испании, Финляндии, Германии, Италии, Австралии и другие. В нашей стране принимается политика, акцентирующая внимание на возросшей роли человеческого капитала, обеспечении равных образовательных возможностей и достижении высоких образовательных стандартов [3].

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Инклюзивное образование в вузе — это направление в вузовском реформировании, которое предполагает равные возможности для удовлетворения всех нужд и потребностей, обучающихся в образовании независимо от состояния их здоровья. Основной момент и цель такой системы обучения, то, что вуз адаптирует их к жизни; у обучающихся – инвалидов будет сформировано понимание их востребованности в обществе, значимости и перспектив социальной реализации; будет создана гуманистическая позиция общества, сделан воспитательный акцент на милосердии, доброте и равенстве всех людей [4].

Казахстан в плане внедрения инклюзивности в образовательную систему опережает центральноазиатские страны. В стране работает 7 центров, которые предоставляют методическую и психолого-педагогическую помощь образовательным учреждениям, педагогическому составу и родителям, которые участвуют в этом процессе. Среди них есть региональные центры по внедрению инклюзивности в Актюбинской и Акмолинской, Карагандинской и Западно-Казахстанской областях, в Кызылорде. Коррекционную поддержку таким деткам оказывают в тринадцати реабилитационных центрах, ста сорока девяти кабинетах коррекционного направления, пятидесяти восьми консультациях психолого-медицинского типа [5].

Специальное образование является частью системы общего образования, и государство создает условия для лиц, имеющих специальные образовательные потребности с целью обеспечения им равных возможностей в получении образования. Законодательством Республики Казахстан в соответствии с основополагающими международными документами в области образования предусматривается принцип равных прав на образование для лиц с ограниченными

возможностями. Гарантии права учащихся с ограниченными возможностями в развитии на получение образования закреплены в Конституции Республики Казахстан, Законах Республики Казахстан «О правах ребенка в Республике Казахстан», «Об образовании», «О социальной и медико-педагогической коррекционной поддержке учащихся с ограниченными возможностями», «О социальной защите инвалидов в Республике Казахстан», «О специальных социальных услугах», разработаны «Концептуальные подходы к развитию инклюзивного образования в Республике Казахстан», в Государственной программе развития образования и науки Республики Казахстан на 2020 - 2025 гг.

В мировой практике инклюзивное образование основывается на реализации индивидуализированного подхода в обучении и воспитании лиц с особыми образовательными потребностями. К лицам с особыми образовательными потребностями относятся: - дети с ограниченными возможностями; - дети-мигранты, дети семей беженцев, национальных меньшинств; - дети, имеющие трудности в социальной адаптации в обществе (дети-сироты, виктимные дети, с девиантным поведением, из семей с низким социально-экономическим и социально-психологическим статусом), проживающие в отдаленных районах.

Включающее инклюзивное образование в ряде стран, прежде всего в Финляндии, базируется на следующих принципах: ценность человека не зависит от его способностей и достижений, каждый человек способен чувствовать и думать, имеет право на общение, чтобы быть услышанным, все люди нуждаются друг в друге, подлинное образование может осуществляться только в контексте реальных взаимоотношений, все нуждаются в поддержке и дружбе.

В связи с этим в рамках программы развития образования на 2011-2020 годы в Казахстане были разработаны и введены в действие:

- модульные программы интегрированного обучения детей с ограниченными возможностями;
- правила интегрированного обучения детей с ограниченными возможностями в общеобразовательной среде, определены формы интеграции для детей с различными нарушениями;
- правила организации дистанционного образования детей-инвалидов.

К 2020 г. в школах созданы "без барьерные зоны" для детей-инвалидов путем установления подъемных устройств, пандусов, специальных приспособлений в санитарных комнатах, оснащения поручнями, специальными партами, столами и др. специальными компенсаторными средствами.

В школах созданы условия для равного доступа к обучению и воспитанию детей с ограниченными возможностями (наличие в школах педагогов-дефектологов, психолого-педагогическое сопровождение детей, специальные индивидуальные технические и компенсаторные средства).

Дети-инвалиды, обучающиеся на дому, обеспечены комплектом

компьютерной техники и компьютерного обеспечения с учетом индивидуальных возможностей и потребностей [6].

Совершенствована программа подготовки педагогов дополнительного образования и педагогов-организаторов смежной специальности. Для детей с ограниченными возможностями, не имеющими возможности посещать специальные дошкольные организации, предусмотрено оказание коррекционно-педагогической поддержки в реабилитационных центрах, кабинетах психолого-педагогической коррекции.

Доступ к высшему образованию в последние годы значительно расширился. Увеличивается количество государственных образовательных грантов. Однако при их распределении не учитывается социально-экономический статус семьи, а успеваемость абитуриента является практически единственным определяющим критерием, который усиливает неравенство в доступе к высшему образованию молодежи из разных социальных групп.

Сколько бы ни были многообразны методы и средства учебного процесса, он будет эффективным, если сохранит свою целостность, единство составляющих его сторон. Эта целостность обеспечивается не только общей целью обучения, скрепляющей все его содержание, и не только живым общением в качестве первоосновы всех средств обучения, но и общими принципами учебного процесса.

Так, в качестве принципов инклюзивной педагогики можно выделить три группы принципов:

1. Основные принципы
2. Общеметодические принципы
3. Частнометодические принципы

Основные принципы, заключаются в полноценном развитии и самореализации детей, имеющих те или иные нарушения, освоение ими общеобразовательной программы (государственного образовательного стандарта), развитие у них важнейших социальных навыков наряду со сверстниками с учетом их индивидуально-типологических особенностей в познавательном, физическом, эмоционально-волевом плане [8].

Содержание и организационные формы построения системы инклюзивного образования целесообразно разрабатывать на основе основных принципов:

**1. Принцип природосообразности** предполагает, что образование основывается на научном понимании взаимосвязи природных и социокультурных процессов. Воспитание строится сообразно полу и возрасту обучающихся и формирует у них ответственность за развитие самих себя, свое поведение и последствия своих действий на состояние общества и природы в целом. Этот принцип означает природо-сообразность образовательных задач и методов обучения и воспитания как возможностям ребенка, так и общей логики развития человека.

**2. Принцип доступности** предполагает создание условий для удовлетворения образовательных потребностей каждого ребенка.

**3. Принцип деятельности и творчества** предполагает создание необходимых условий для свободы творчества, самовоспитания, саморазвития, самосовершенствования ребенка. Данный принцип предполагает такую организацию в рамках воспитательного пространства, при которой каждый его субъект, выбрав вид деятельности, отвечающий его способностям и потребностям, сможет проявить лучшие качества своей личности.

**4. Принцип свободы и выбора** означает такую организацию инклюзивного образования, при которой каждый его участник имеет возможность проявить свой свободный выбор (содержания, форм, способов, видов деятельности), разработать образовательную траекторию, стать субъектом своего развития через вариативную и многоуровневую структуру пространства [9]. Как стратегическое направление развития системы образования инклюзивное образование требует перестройки образования на всех уровнях. Ориентиры перестройки системы образования в направлении инклюзии детей с ограниченными возможностями развития задаются основными принципами инклюзивного образования, предусматривающими реализацию равных прав на образование и социализацию при неравных возможностях.

1. По отношению к ребенку с ограниченными возможностями развития: - баланс академических знаний и социальных навыков, приобретенных в процессе обучения - адекватный его индивидуально-типологическим особенностям и соответствующий потребностям ребенка и его семьи;

2. По отношению к обучающимся ребенка с ОВР – учащимся группы триединство ориентиров: - на высокое качество освоения образовательной программы (академических знаний), - конструктивную социальную активность (развитие социальной компетентности) - сотрудничество (толерантность, взаимопомощь);

3. По отношению к педагогу с инклюзивными обучающимися:

- принятие и учет различий, индивидуального своеобразия учащихся;

- создание ситуации успеха для всех обучающихся;

- баланс коллективного и индивидуального в учебно-воспитательном процессе;

- компромисс между общим и специальным в обучении;

- создание и поддержание атмосферы принятия, толерантности, сотрудничества в классе;

4. По отношению к образовательной организации, реализующей инклюзивное образование детей с ограниченными возможностями развития:

- адаптивность образовательного процесса, образовательной среды, Учебно-методического комплекса организации;

- вариативность подходов, методов и форм социальной адаптации и реабилитации;
- командное взаимодействие педагогов, организующих процесс обучения и социализации, его психолога - педагогическое сопровождение;
- развитие толерантного взаимодействия участников образовательного процесса,
- сотрудничество с родительской общественностью;
- оптимизация финансово-экономического обеспечения процесса обучения и социализации; [10].

Общеметодическими принципами обучения целесообразно руководствоваться образовательному сообществу с участием родителей и сопричастных лиц. Необходимо отметить, что успешность инклюзивного образования во многом определяется позицией руководства и персонала образовательных организаций.

**1. Принцип сознательности, активности, самостоятельности при руководящей роли преподавателя.** А.Н. Леонтьев утверждал, что: «... подлинно центральный, подлинно ведущий принцип: принцип сознательности» [11], при помощи которого обеспечивается смысловое понимание, превращение знаний в умение самостоятельно пользоваться знаниями на практике. Практическая реализация принципа сознательности, активности и самостоятельности при реализации инклюзивного образования предполагает: - формирование у детей позитивной, социально-направленной учебной мотивации;

- организация занятий, внеучебных мероприятий с использованием интерактивных форм деятельности детей;
- организация внеаудиторной работы, направленной на раскрытие творческого потенциала каждого ребенка, реализацию его потребности в самовыражении, участии в жизни учебного заведения;

**2. Принцип систематичности и последовательности.** Подразумевает концентрическое усвоение материала. Систематичность проявляется в организации и последовательной подаче материала («от легкого к трудному») и обеспечивает доступность и посильность обучения.

**3. Принцип наглядности.** Наглядность помогает создавать представления об отдельных предметах и явлениях. Средства наглядности помогают возникновению представлений, а мышление превращает эти представления в понятия. С помощью наглядности создаются учебные ситуации, которые помогают развивать речевую активность, подготавливая обучающихся к практической деятельности в реальных жизненных ситуациях. Принцип наглядности осуществляется при помощи лингвистических (контекст, толкование новых слов знакомыми словами языка, подбор синонимов и антонимов, и др.) и экстралингвистических средств (изобразительные средства, мимика, жесты, движения, демонстрация предметов, наблюдение явлений окружающей действительности и др.) [12].



**4. Принцип доступности и посильности.** Применение адекватных возможностей и образовательных потребностей обучающихся. Педагогических технологий, методов, приемов, форм организации учебной работы, оценки их учебных достижений, продуктов учебной и вне учебной деятельности.

**5. Принцип учета возрастных и типологических особенностей обучаемых,** предполагает индивидуализацию обучения, т.е. такую организацию процесса, при которой выбор способов, приемов, темпа обучения учитывает различия учащихся, уровень развития их способностей к учению. Реализация данного процесса предполагает: адаптацию и модификацию содержания учебного материала для освоения ребенком с ограниченными возможностями, а также адаптацию имеющихся или разработку необходимых учебных и дидактических материалов и др.

Инклюзивное обучение основывается на специальных дидактических принципах, которые необходимо соблюдать при планировании и организации занятий [13].

**1. Принцип педагогического оптимизма.** Принцип педагогического оптимизма опирается на идею Л.С. Выготского о «зоне ближайшего развития» ребенка, свидетельствующую о ведущей роли обучения в его развитии. Принцип педагогического оптимизма не принимает теорию «потолка», согласно которой развитие человека застывает как бы на достигнутом уровне, выше которого он не в состоянии подняться [14].

**2. Принцип социально-адаптирующей направленности образования** позволяет преодолеть или значительно уменьшить «социальное выпадение», сформировать различные структуры социальной компетентности и психологическую подготовленность к жизни в окружающей человека социокультурной среде.

**3. Принцип деятельностного подхода в обучении и воспитании.** Данный принцип позволяет распространение коллективной предметно практической деятельности под руководством педагога (работа «парами», «подгруппами»), которая создает естественные условия для мотивированного речевого общения, постоянно воспроизводя потребность в таком общении.

**4. Принцип дифференцированного и индивидуального подхода.** Дифференцированный подход к детям с ОВР в условиях коллективного учебного процесса обусловлен наличием вариативных типологических особенностей. Индивидуальный подход является конкретизацией дифференцированного подхода. Он направлен на создание благоприятных условий обучения, учитывающих как индивидуальные особенности каждого обучающегося, так и его специфические особенности, свойственные «особым детям». Для преподавателя главная трудность на занятие состоит в том, чтобы соотнести индивидуальные возможности детей с ограниченными возможностями в развитии с необходимостью выполнения образовательного стандарта.

## ВЫВОДЫ

Инклюзивное образование в вузе представляет собой не только новое направление в системе образования, но и смелое, важное решение, направленное на создание равных возможностей для всех студентов. Оно призвано переосмыслить стереотипы и нормы, которые прежде существовали в образовательной среде, и сделать обучение более доступным и приятным для всех участников.

Однако, инклюзивное образование также представляет собой вызовы и трудности, с которыми вузы должны столкнуться и преодолеть. Необходимо разработать и внедрить подходящие методы, стратегии и инструменты, которые будут способствовать успешной адаптации и интеграции разных студентов в образовательную среду. Важно также создать условия для обмена опытом и знаниями, чтобы сотрудники вуза получили необходимую поддержку и ресурсы для реализации инклюзивного образования.

Безусловно, инклюзивное образование в вузе требует коллективных усилий сотрудников вуза, студентов и администрации, а также поддержки со стороны государства и общества в целом. Только вместе мы сможем создать справедливую и пригодную для всех образовательную среду, которая будет способствовать личностному и профессиональному росту каждого человека, независимо от их особенностей и потребностей.

Инклюзивное образование — это не просто мода, но неотъемлемая часть процесса становления современного образования. Оно позволяет преодолеть границы и предубеждения, формирует толерантное общество и развивает уважение к различиям. Важно, чтобы каждый человек в образовательном процессе имел право на своеобразие и смог осуществить свой творческий потенциал. Инклюзивное образование — это инвестиция в будущее, где разнообразие признается и ценится как сила и богатство нашей общей культуры.

1. Закона РК «Об образовании» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 01.04.2019 г.) пункты 1, 2 статьи 3.
  2. Закона РК «Об образовании» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 01.04.2019 г.) пункты 6 статьи 8.
- Концептуальные подходы к развитию инклюзивного образования в республики Казахстан. Астана – 2015 г.
3. <https://www.nur.kz/1715660-inkluzivnoe-obrazovanie-v-kazahstane-i-za-rubezom.html>
  3. <https://www.nur.kz/1715660-inkluzivnoe-obrazovanie-v-kazahstane-i-za-rubezom.html>
  4. Государственная программа развития образования Республики Казахстан на 2011-2020 годы. Астана, 2010
  5. Об утверждении Государственной программы развития образования и науки Республики Казахстан на 2020-2025 гг. <http://adilet.zan.kz/rus/docs/P1900000988>

8. Бушная Н.В. Модель инклюзивного воспитательного пространства в условиях гимназии мегаполиса//Ресурсные материалы по вопросам инклюзивного образования и образования для устойчивого развития. – Международное бюро просвещения ЮНЕСКО Сообщество практики по развитию куррикулума в СНГ, 2009. - С.33.
9. Педагогика. Учеб. пособие для студентов педагогических вузов и педагогических колледжей / Под ред. И.П. Пидкасистый. - М.: Педагогическое общество России, 1998. - 640с., с.129-192.
10. Инклюзивное образование: Стратегии ОДВ для всех детей /Петерс Сьюзен Дж. /Под ред. Т.В. Марченко, В.В. Митрофаненко, В.С. Ткаченко; перевод с англ. Ю. В. Мельник. – Ставрополь: ГОУВПО «СевКавГТУ», 2010. – 124 с.
11. См.: Назарова М. Н., Пений Г. Н. История специальной педагогики. В 3 т. Т. 1 / под ред.М. Н. Назаровой. М.: Академия, 2007.
12. Мовкебаева З.А., Оралканова И.О., Денисова И.А., Жакупова Д.С. Инклюзивное образование. Учеб. пос.. - Алматы: ИП «Сагаутдинова М.Ш.», 2013. – 200 с.
13. Абдрахманова Р.Ф. Инклюзивное образование в общеразвивающем детском саду// <http://festival.1september.ru/articles/626785/>.
14. Выготский Л. С. Основы дефектологии // Собрание сочинений в 6 т. Т. 5 / под ред.Т. А. Власовой. М.: Педагогика, 1983.

УДК 539.12

### 3. Мәжүит

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ФАЗОВЫХ ПЕРЕХОДОВ В КВАРК-ГЛЮОННОЙ ПЛАЗМЕ

(ҚазАДИ им. Л.Б. Гончарова, г.Алматы, Қазақстан)

*Аңдатпа:* Кварк-глюондық плазма өте жоғары энергиялар/температуралар мен тығыздықтардағы материяның күйі болып табылады. Осындай плазма нейтрондық жұлдыздардың ортасында, қара тесіктерде болуы мүмкін, ол CERN-дегі LHC және FNAL-де RHIC-те жоғары энергиялары бөлшектермен тәжірибелерде байқалды. Кварк-глюондық плазма интенсивті эмиссия және глюондардың сіңіру процестері арасындағы бәсекелестікпен сипатталады. Оның эксперимент жолымен ашылуы 2000 жылдың басында CERN-де жарияланды. Кварк-глюон плазмасы қорғасын иондарының қорғасын және алтын иондарымен соқтығысуы кезінде алынды. Соқтығысатын иондардың жалпы энергиясы ~33 TeV болды. Алынған заттың тығыздығы ядролық заттың тығыздығынан (ядролық тығыздық) шамамен 20 есе артық болды. Жұмыста экстремалды жағдайларда кварк-глюон плазмасының және ондағы фазалық ауысудың белгілі үлгілеріне шолу берілген. Адрондық заттың фазалық диаграммасы салынды.

*Кілт сөздер:* кварк-глюондық плазма, фазалық ауысу, конфайнмент, фазалық диаграмма

*Abstract:* Quark-gluon plasma is a state of matter at ultra-high energies/temperatures and densities. It can exist in the center of neutron stars, in black holes, it was observed in experiments at the LHC at CERN and RHIC at FNAL at high particle accelerator energies. Quark-gluon plasma is characterized by competition between the processes of intense emission and absorption of gluons. The experimental discovery of QGP was announced in early 2000 at CERN. Quark-gluon plasma was obtained in collisions of lead ions with lead and gold ions. The total energy of the colliding ions was ~33 TeV. The density of the resulting matter exceeded the density of nuclear matter (nuclear density) by approximately 20 times. The work provides a review of known models of quark-gluon plasmas and phase transitions under extreme conditions. The phase diagram of hadronic matter was obtained.

*Key words:* quark-gluon plasma, phase transition, confinement, phase diagram

## ВВЕДЕНИЕ

Теория фазовых переходов и критических явлений в настоящее время является быстро развивающимся разделом теоретической физики [1]. Её развитие связано с квантовой теорией поля и теорией элементарных частиц.

Фазовый переход (ФП) представляет собой скачкообразное изменение физических свойств материи при непрерывном изменении внешних параметров – температуры, давления, магнитного и электрического полей и т.д. Более общее определение предполагает переход вещества из одной *фазы* в другую при изменении внешних условий. Значение температуры, давления или какой-либо другой физической величины, при котором происходит ФП, называют точкой перехода [1].

Различают ФП двух родов. При ФП первого рода скачком меняются такие термодинамические характеристики вещества, как плотность, концентрация компонент; в единице массы выделяется или поглощается известная теплота перехода. Поглощение или выделение скрытой теплоты связано с изменением энтропии. При переходе первого рода резкие, скачкообразные изменения испытывают первые производные от свободной энергии (потенциала Гиббса  $G$ ) по температуре  $T$  и по давлению  $P$  [1].

К ФП первого рода относятся: испарение и конденсация, плавление и затвердевание, сублимация и конденсация в твёрдую фазу, некоторые структурные переходы в твёрдых телах. ФП первого рода связаны с изменением агрегатного состояния вещества. Для исследования свойств вещества в различных агрегатных состояниях используют приближенные уравнения состояния. Например, уравнение Клапейрона-Клаузиуса.

При ФП второго рода (непрерывных фазовых переходах) некоторая физическая величина, равная нулю с одной стороны от точки перехода, постепенно растёт (от нуля) при удалении от точки перехода в другую сторону. При этом плотность и концентрации изменяются непрерывно, теплота не выделяется и не поглощается. При фазовых переходах второго рода разрыв испытывает вторая производная свободной энергии по температуре и по давлению [1].

К ФП второго рода относятся, в частности, такие процессы, как переход металлов и сплавов в сверхпроводящее состояние и обратный переход в нормальное состояние, переход парамагнетик – ферромагнетик, параэлектрик – сегнетоэлектрик, возникновение сверхтекучести в  $^3\text{He}$  и  $^4\text{He}$  и др.

При изучении фазовых переходов и критических явлений большое внимание уделяется определению значений совокупности показателей, которые получили название критических и которые описывают эффективное степенное поведение различных термодинамических и корреляционных функций вблизи температуры фазового перехода (критической точки).

Общим свойством всех ФП является наличие параметра порядка. Для переходов первого рода таким параметром может служить плотность вещества  $\rho$ . Для переходов второго рода это может быть волновая функция  $\Psi_V$  бозонных пар Купера для сверхпроводимости, намагниченность  $I_M$  для ферромагнитного превращения или поляризованность  $P$  для сегнетоэлектрического перехода.

ФП второго рода чаще всего связаны со спонтанным изменением каких-либо свойств симметрии тела [2].

В современной постановке задача о фазовом переходе второго рода была сформулирована Л.Д. Ландау. Л. Д. Ландау (1937) предложил общую трактовку всех ФП II рода, как точек изменения симметрии: выше точки перехода система обладает более высокой симметрией, чем ниже точки перехода. В этой теории предполагается, что термодинамические потенциалы вблизи критической точки.  $T_c$  перехода могут быть представлены степенным рядом по степеням некоторого параметра порядка  $q$ , который характеризует упорядоченность системы, т.е. различие симметрии [2].

Сама симметрия появляется и исчезает скачком. Однако величина, характеризующая асимметрию (параметр порядка), может изменяться непрерывно. При ФП II рода параметр порядка равен нулю выше точки перехода и в самой точке перехода. Подобным образом ведёт себя, например, магнитный момент ферромагнетика, электрическая поляризация сегнетоэлектрика, плотность сверхтекучей компоненты в жидком  $^4\text{He}$ , вероятность обнаружения атома  $A$  в соответствующем узле кристаллической решётки двухкомпонентного сплава и т.д.

Для ФП II рода характерно отсутствие скачков плотности, концентрации, теплоты перехода. Но точно такая же картина наблюдается и в критической точке на кривой ФП I рода. Сходство оказывается очень глубоким. Вблизи критической точки состояние вещества можно характеризовать величиной, играющей роль параметра порядка. Например, в случае критической точки на кривой равновесия жидкость – пар (на фазовой диаграмме) – это отклонение плотности от среднего значения.

На основе теории однородного самосогласованного поля Л.Д. Ландау была воссоздана детальная физическая картина явлений, происходящих в веществе вблизи критической точки, выяснена роль флуктуаций параметра порядка в формировании критического поведения систем различных классов, вычислены флуктуационные поправки к результатам феноменологической теории [1].

Флуктуационные эффекты можно определить значениями корреляционной функции плотности и корреляционного радиуса (длины) флуктуаций  $r_c$ , определяемого расстоянием, на котором корреляция существенно уменьшается.

Феноменологически описать влияние флуктуаций оказалось возможным посредством гипотезы подобия [2]. Современные достижения теории ФП II рода и критических явлений основаны на этой гипотезе. Суть гипотезы подобия Вайдома-Каданова-Покровского-Паташинского состоит в определении характера

зависимости свободной энергии и корреляционных функций от некоторой комбинации термодинамических переменных. Предполагается, что если принять  $r$  за единицу измерения длины, а среднюю величину параметра порядка ячейки с ребром  $r$  – за единицу измерения параметра порядка, то вся картина флуктуаций не будет зависеть ни от близости к точке перехода, ни от конкретного вещества. Все термодинамические величины являются степенными функциями  $r$ . Показатели степеней называют критическими размерностями (индексами). Они не зависят от конкретного вещества и определяются характером параметра порядка [1].

Орнштейн и Цернике (1914 г.) дали простейшее описание критического состояния системы жидкость-газ, основываясь на представлении о том, что это состояние связано с возникновением значительных флуктуаций плотности [3]. В рамках этой теории нашли объяснение аномально большое возрастание сжимаемости, явление опалесценции и ряд других аномальных особенностей критического состояния.

Метод ренормгруппы был разработан в 70-е годы прошлого века, он позволяет единым образом подойти к решению большого числа задач физики фазовых переходов и объяснить экспериментальные факты и закономерности [4].

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### *Феноменологическая теория Л.Д. Ландау*

Л.Д.Ландау создал феноменологическую теорию фазовых переходов второго рода [1, 2]. В этой теории предполагается, что термодинамические потенциалы вблизи точки  $T_c$  перехода могут быть представлены степенным рядом по степеням некоторого параметра порядка  $q$ , который характеризует упорядоченность системы, т.е. различие симметрии.

Параметр порядка  $q$  имеет различный вид в зависимости от конкретного типа фазового перехода второго рода. Например, для фазового перехода парамагнетик $\leftrightarrow$ ферромагнетик параметр порядка  $q$  равен величине вектора самопроизвольной намагниченности  $M$ , при фазовом переходе параэлектрик $\leftrightarrow$ сегнетоэлектрик таким параметром  $q$  является величина поляризованности  $M_c$  (самопроизвольная поляризованность).

Свободная энергия магнетика записывается в виде:

$$\frac{F}{V} = R \cdot M^2 + U \cdot M^4,$$

$V$  – объем системы,  $R$  и  $U$  – зависящие от температуры константы. При  $T = T_c$   $R$  должно быть равно 0,  $U$  должно быть положительным, поскольку при  $T = T_c$  и  $M=0$  свободная энергия  $F = F_{\min}$ . Если  $R>0$ , при  $T > T_c$  свободная энергия остаётся

минимальной. Если  $R<0$ , свободная энергия будет минимальной, когда  $M = \sqrt{-\frac{R}{2U}}$ ,

что соответствует температурам ниже критической. Вблизи критической температуры в первом приближении  $U$  постоянно. Величина  $R$  обращается в нуль при  $T = T_c$ , полагается пропорциональной разности  $T - T_c$ . Намагниченность при  $T < T_c$  определяется выражением  $M \propto (T_c - T)^{\frac{1}{2}}$ .

В случае медленно меняющейся в пространстве намагниченности свободная энергия может быть записана в форме Ландау-Гинзбурга:

$$F = \int d^3x \left\{ [\nabla M(x)]^2 + R \cdot M^2(x) + U \cdot M^4(x) - B(x)M(x) \right\},$$

где  $B(x)$  – внешнее магнитное поле. Ландау предположил, что играют роль только флуктуации на атомном масштабе. После того как по ним усреднили, намагниченность  $M(x)$  становится непрерывной функцией, которая флуктуирует только в ответ на внешнее пространственно неоднородное воздействие.

Корреляционная длина (радиус) характеризует размер области, в которой спиновые флуктуации (в случае магнетика) скоррелированы, т. е. средний размер областей, в которых значительная доля спинов ориентирована в одном и том же направлении.

В мире более чем четырех измерений картина Ландау верна [5]. Четыре измерения — это граница, ниже четырех измерений флуктуации всех масштабов вплоть до корреляционного размера играют важную роль, и теория Ландау нарушается [5].

Пусть  $L$  – длина, несколько большая, чем атомные размеры, свободную энергию системы запишем в форме Ландау-Гинзбурга. Положим, что произведено усреднение по флуктуациям атомного масштаба, намагниченность становится функцией  $M(x)$  в непрерывной среде, но по длинноволновым флуктуациям усреднение произведено не было. Для определенности предположим, что флуктуации с длинами волн меньше  $2\pi L$  были исключены путем усреднения. Тогда  $M(x)$  может содержать Фурье-гармоники с длинами волн больше  $2\pi L$ .

Существенное влияние длинноволновых флуктуаций приводит к тому, что параметры  $R$  и  $U$  зависят от  $L$ . Поэтому  $F$  нужно обозначать как  $F_L$ :

$$F_L = \int d^d x \left\{ [\nabla M(x)]^2 + R_L \cdot M^2(x) + U_L \cdot M^4(x) \right\}.$$

$d$  – число измерений пространства,  $M(x)$  определяется выражением  $M(x) = \int_{\vec{k}} e^{-i\vec{k}x} M_{\vec{k}}$ .

Обозначим  $M_H(x)$  функцию намагниченности, в которой учтены Фурье-компоненты для длинноволновых флуктуаций, ограниченных величиной  $\frac{1}{L + \delta L}$ .

$M(x)$  можно привести к виду:

$$M(x) = M_H(x) + \sum_n m_n \psi_n(x),$$

где  $\psi_n(x)$  – функции волновых пакетов, каждая из которых имеет импульсы в интервале от  $1/L$  до  $\frac{1}{L + \delta L}$ , но по возможности локализована в  $x$ -пространстве,  $m_n$  – коэффициенты разложения. Интегрирование следует выполнить по коэффициентам  $m_n$ .

### *Кварки и глюоны*

Кварк-глюонная плазма (КГП) состоит из сильновзаимодействующих кварков, антикварков и глюонов. Все известные элементарные частицы и взаимодействия между ними описываются Стандартной моделью [6]. Квантовая хромодинамика (КХД) есть неабелева калибро-вочная теория, описывающая взаимодействие кварков и глюонов. Кварки – составляющие нуклонов и адронов – связаны между собой сильным взаимодействием, которое осуществляется обменом глюонами. Сильные взаимодействия существенны на расстояниях порядка размеров нуклона ( $10^{-15}$  м), связывая кварки в адронах, аналогом электрического заряда является цвет. Сильные взаимодействия между кварками и глюонами ослаблены при увеличении плотности или температуры материи, кварки не будут удерживаться внутри бесцветных нуклонов. Глюоны так же, как и кварки, несут цветовой заряд. В отличие от других носителей взаимодействий они могут взаимодействовать друг с другом. Это свойство превращает КХД в более сложную квантовую теорию поля с уникальными свойствами, например, асимптотической свободой и ограничением инфракрасного излучения. Электромагнитные и слабые силы описываются электрослабой квантовой теорией поля.

Конфайнмент (confinement) и деконфайнмент (deconfinement) представляют собой два состояния кварков. Конфайнмент – связанное состояние кварков в адронах. Радиус конфайнмента  $\sim 1$  фм. Деконфайнмент (освобождение цвета) – распад адронов на составляющие, свободное состояние кварков и глюонов.

Кварки слабо взаимодействуют на малых масштабах (высоких энергиях), что позволяет проводить пертурбативные расчеты для изучения КГП при высоких энергиях. С другой стороны, при низких энергиях взаимодействия становятся сильными, что приводит к заключению кварков и глюонов внутри адронов. В общем случае изменение физической константы связи при изменении масштаба можно качественно понимать как взаимодействия между виртуальными частицами и полями [7].

КХД имеет дело с виртуальными парами кварк-антикварк, которые стремятся экранировать цветовой заряд (так же, как электроны и ионы экранируют электростатический потенциал в электромагнитной плазме). Однако глюоны, несущие цветные заряды, экранируют цветовой заряд по-другому. Цветовые поля имеют тенденцию ослабевать из-за экранирования кварков, тогда как они имеют тенденцию усиливаться из-за экранирования глюонов (иногда это называют антиэкранированием). Подойдя ближе к кваркам по мере уменьшения масштаба



длины (или увеличения разрешения эксперимента), можно обнаружить, что преобладает антиэкранирующий эффект глюонов, а интенсивность цветового поля ослабевает, что позволяет проводить пертурбативные вычисления.

Вследствие гидродинамического расширения КГП остывает и претерпевает фазовый переход от кварковых и глюонных степеней свободы к горячему газу сильно взаимодействующих адронов. Иными словами, при более низких температурах кварки и глюоны замыкаются в бесцветные адроны. Дальнейшее расширение приводит к другой стадии, а именно к газу адронов.

Такое разделение адронов называется адронизацией. После этого адронный газ проходит стадию замораживания, которая превращает горячую сильно взаимодействующую фазу в свободно текущий газ адронов, вылетающих на детекторы. Замораживание происходит в два этапа: (I) химическое замораживание, когда перестают происходить неупругие столкновения и замораживаются химические потенциалы, т. е. количество частиц сохраняется, (II) термическое (кинетическое) замораживание при прекращении любых видов столкновений (в том числе упругих и неупругих). Различные компоненты плазмы вымораживаются при разных температурах, оставляя плазму частично несвязанной средой. Комплексный анализ этой стадии возможен с помощью кинетической теории. После замораживания адроны ведут себя как свободно текущий невзаимодействующий газ, сохраняющий свое распределение неизменным. Однако мягкая область фазового пространства все еще может модифицироваться распадами неустойчивых адронных резонансов.

Взаимодействие между кварками происходит посредством векторного глюонного поля. КГП симметрична. Киральная симметрия состоит в том, что кварки правой и левой спиральностей не взаимодействуют друг с другом. Киральная симметрия связана с сохранением векторного и аксиального полей. Если массами кварков можно пренебречь, тогда лагранжиан КХД является кирально-симметричным.

Адронный газ представляет собой газ бесцветных (нейтральных с точки зрения цветового взаимодействия) мезонов и барионов. В спектре наблюдаемых адронов и в их взаимодействиях при низких энергиях киральная симметрия не реализуется. При низких энергиях взаимодействующих частиц киральная симметрия спонтанно нарушена.

Предполагают, что деконфайнмент сопровождается восстановлением (реконструкцией) масс составляющих до их токовых значений, которые частицы (кварки) имеют в лагранжиане КХД. Достижение деконфайнмента есть основной признак образования КГП. Реконструкцию масс кварков до токовых значений называют частичным восстановлением киральной симметрии (Partial Restoration of Chiral Symmetry). При остывании КГП нарушается киральная симметрия, и происходит динамическое образование масс кварков.

Наиболее замечательным свойством КГП, подтвержденным экспериментально, является её коллективное поведение. Например, наблюдение гармоник потока в адронном спектре указывает на то, что КГП хранит в себе память об исходной геометрии целей, например, параметр удара и флуктуации от события к событию.

### ***Фазовые переходы в кварк-глюонной плазме***

Численные оценки показывают, что переход в состояние кварк-глюонной плазмы происходит как ФП первого рода при температуре, отвечающей кинетической энергии адронов  $\sim 200$  МэВ [8]. При температурах  $T > 150$  МэВ и плотностях  $\rho \approx 5-10\rho_0$ , здесь  $\rho_0$  – плотность ядерной материи, среднее расстояние между кварками меньше 1 фм, имеет место деконфайнмент и асимптотическая свобода, при этом константа сильного цветового взаимодействия  $\alpha_s \approx 1$  [9].

В работе [10] выполнено Монте-Карло моделирование фазового перехода адронов в КГП при столкновениях релятивистских тяжелых ионов на основе партонной модели. Фазовый переход первого рода описывается как вероятностный процесс. Вероятность фазового перехода принималась равной 1 в случае КГП, для адронов эта вероятность полагалась равной 0. Имеют место флуктуации сохраняющихся величин: электрического заряда, числа барионов и странности. Исследованы флуктуации полного и результирующего зарядов системы. Показано, что с ростом энергии сталкивающихся частиц в диапазоне 100-180 ГэВ вероятность фазового перехода растет. При температуре плазмы  $T = 250$  МэВ характерный размер области, занимаемой плазмой, составляет  $L = 10$  фм.

Авторы предполагают, что при ФП 1-го рода формирование новой фазы сопровождается спонтанным возникновением адронов из старого состояния (КГП). Этот процесс связан с флуктуациями плотности, энергии и других величин. Возможен непертурбативный процесс, сопровождающийся флуктуациями большой амплитуды, до достижения критической температуры, который способствует смешению фаз. На динамику влияет количество смешиваемых фаз при критической температуре. В случае большого количества смешиваемых фаз переход, как полагают, проходит посредством просачивания (фильтрации) адронной фазы, в противном случае – вследствие непертурбативного процесса, вызванного флуктуациями. В течение ФП фазы могут сосуществовать. Сосуществование фаз прекращается при достижении критической точки.

В работе [11] на основе транспортной модели КГП потоки частиц  $j/\psi$  и  $\psi(2S)$  рассматриваются как результат фазы деконфайнмента при релятивистских столкновениях тяжелых ионов золота с энергией  $\sqrt{s_{NN}} = 200$  ГэВ .

Дж. Бьёркен на основе гидродинамического подхода получил, что КГП возникает при  $T \geq 200-300$  МэВ и существует в течение времени порядка 5 фм/с [12]. Выделяются область низких температур, когда система представляет собой

разбавленный пионный газ, и область высоких температур, для которой среда есть идеальная жидкость кварков и глюонов. Температура ФП порядка 200 МэВ. Длительность интервала времени, когда система находится в смешанном состоянии, автор определяет по отношению плотности энтропии пионного газа к плотности энтропии КГП.

Механизм адронизации КГП, характерный как для ранней Вселенной, так и в столкновениях релятивистских тяжелых ионов, обсуждается в [13-15]. ФП может проходить либо через просачивание, либо посредством образования критических пузырей на фоне отдельных адронных доменов, если смешение фаз происходит ниже порога просачивания. ФП протекает за счет нуклеации адронных пузырей критического размера из сверхохлажденной метастабильной КГП. Адронные пузыри могут расти против поверхностного натяжения, превращая КГП в адронную фазу, когда температура понижается ниже критической температуры  $T_C$ . Значение критической температуры 160 МэВ. При понижении температуры адронные домены растут. Неоднородность среды способствует существенному снижению барьера образования критических пузырей. В случае достаточно сильного ФП справедливо допущение об однородном фоне КГП. Для слабого перехода КГП может не быть в чистом гомогенном состоянии даже при  $T=T_C$  вследствие предпереходных явлений, о которых сказано выше. Предпереходные явления – непертурбативные динамические эффекты выше  $T_C$ . При энергиях RHIC и LHC в отличие от космологического кварк-адронного перехода авторы полагают, что быстрое охлаждение, характерное для экспериментов в коллайдере, и тот факт, что КГП химически не насыщена, подавляют роль предпереходных эффектов [14].

Количественно динамику кварк-адронного ФП 1-го рода авторы описывают с помощью потенциала, зависящего от скалярного параметра порядка и температуры. ФП в системе зависит от следующих физических величин: критической температуры, поверхностного натяжения и длины корреляции [15].

Как и в работе [10] уравнение, описывающее динамику процесса, получено на основе уравнения Л. Больцмана [16].

Для определения характеристик ФП второго рода К.Г. Вильсон использовал метод ренормгруппы (РГ) [4, 17]. Известно, что в теории сильных взаимодействий (квантовой хромодинамике) использование метода РГ позволило в 1970-х гг. описать асимптотическую свободу – убывание взаимодействия при больших переданных импульсах или на малых расстояниях.

Ренормгруппа – это группа преобразований параметров при изменении масштаба системы, в которой есть инвариантный набор величин. Отклик системы

на изменение масштаба описывается дифференциальным уравнением РГ. Динамика ФП описывается посредством степенной асимптотики для функции, описывающей процесс. Физические величины, характеризующие термодинамику и кинетику вещества в окрестности  $T_c$ , степенным образом зависят от температуры. Метод РГ позволяет определить критические индексы. Следует отметить, что критические индексы имеют универсальный характер, т.е. не зависят от конкретного вещества.

Точечная подобность взаимодействия адронов означает, что кварки с относительно малой вероятностью одеты в "шубу" из виртуальных частиц, при больших передачах импульса это обуславливает бьеркеновский скейлинг.

### ***Киральные фазовые переходы***

Л. Д. Ландау (1937) предложил общую трактовку всех ФП II рода, как точек изменения симметрии: выше точки перехода система обладает более высокой симметрией, чем ниже точки перехода. Например, в магнетике выше точки перехода направления элементарных магнитных моментов (спинов) частиц распределены хаотически. Поэтому одновременный поворот всех спинов не меняет физических свойств системы. Система симметрична. Ниже точки перехода спины имеют преимущественную ориентацию. Одновременный их поворот изменяет направление магнитного момента системы. Система менее симметрична.

Для поля Янга-Миллса в процессе фазового превращения кварков в адроны и обратного ФП характерно спонтанное нарушение симметрии: нарушение киральной симметрии и нарушение симметрии из-за приобретения кварками физической массы [18].

Киральная эффективная теория (КЭТ) состоит в предположении о том, что вакуум КХД заполнен глюонным и кварковым (киральным) конденсатами. Кварк-антикварковый конденсат представляет собой определённую когерентную суперпозицию состояний с различной киральностью. С повышением давления (плотности) ядерное вещество проходит два ФП. При уменьшении давления и повышении температуры имеет место деконфайнмент цвета вследствие разрушения глюонного конденсата и восстановление киральной симметрии, образование КГП.

## **Основные величины**

В дальнейшем исследуются процессы, происходящие в кварк-глюонной плазме. КГП – идеальный газ кварков и глюонов. Состояние вещества определяется температурой  $T$  и химическим потенциалом. Динамика системы определяется посредством параметра эволюции  $\lambda$ ,  $0 < \lambda < 1$ . Параметр  $\lambda$  зависит от температуры, при увеличении температуры  $\lambda$  растет [19].

Плотность энергии КГП выражается в виде [9]:

$$\varepsilon(\mu, T) = \frac{6}{\pi^2} \left[ \frac{1}{4} \left( \frac{\mu}{3} \right)^4 + \frac{1}{2} \left( \frac{\mu}{3} \right)^2 (\pi T)^2 + \frac{7}{60} (\pi T)^4 \right] + \frac{8}{15\pi^2} (\pi T)^4 + \varepsilon_0 \quad (1)$$

Здесь  $\varepsilon_0$  представляет собой плотность энергии вакуума вне объёма КГП. Плотность энергии вакуума внутри КГП равна нулю.

Важнейшей практической задачей является определение давления КГП. Давление КГП можно найти по формуле [9]:

$$p(\mu, T) = \frac{1}{3} [\varepsilon(\mu, T) - 4\varepsilon_0] \quad (2)$$

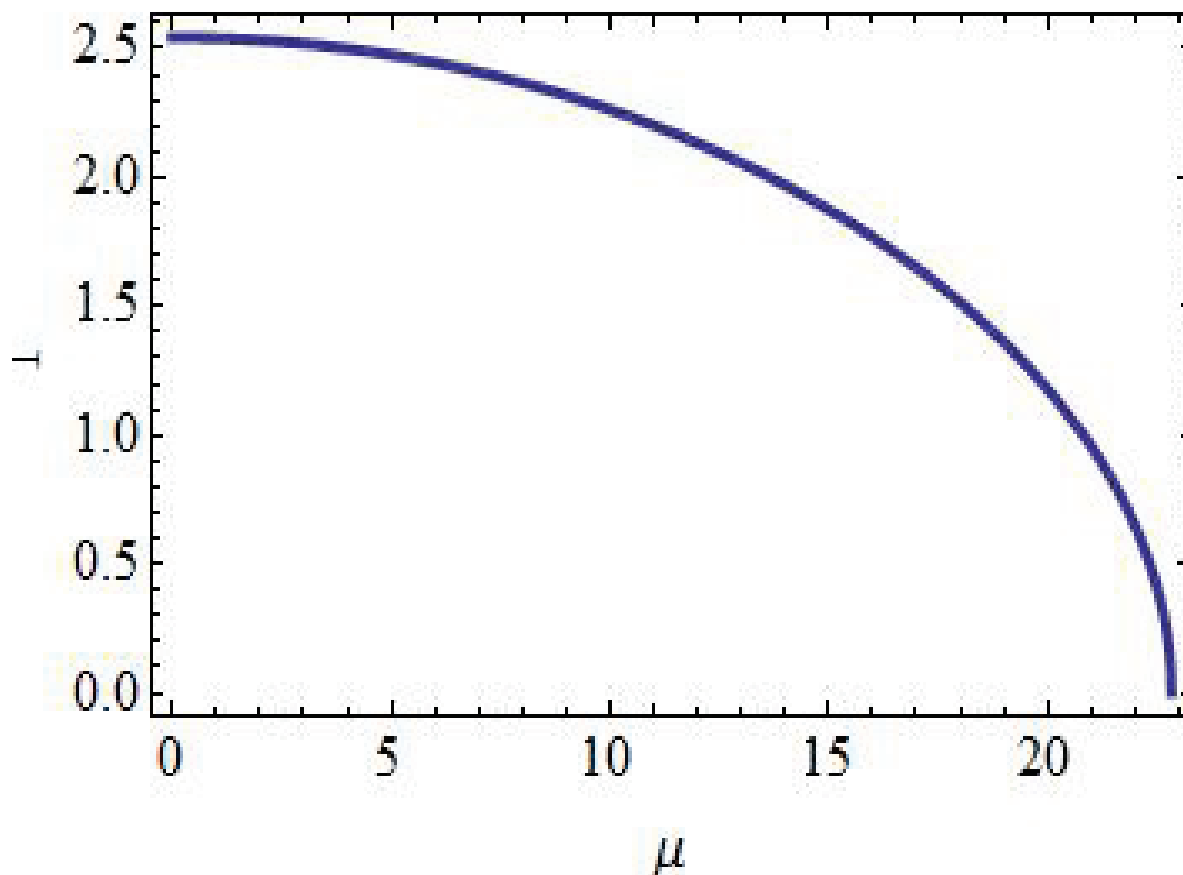
Число сортов кварков в КГП  $N_q=2$  (учитываются лёгкие кварки  $u$  и  $d$ ). Число возможных цветовых и спиновых состояний кварка  $N_c=3$ ,  $N_s=2$  соответственно, аналогичные значения для глюона  $N_g=8$ ,  $N'_s=2$ . Статистический фактор кварков  $G_q = N_q N_c N_s = 12$ , статистический фактор глюонов  $G_g = N'_g N'_s = 16$ . Химический потенциал кварка  $\mu_q = \frac{\mu}{3}$ .

С целью исследования динамики системы введем бьёркеновскую переменную (доля импульса в лабораторной системе отсчёта)  $x = \frac{Q^2}{2M\nu}$ . Здесь  $M$  – масса нуклона,  $\nu = E - E'$ ,  $E$  и  $E'$  – энергии до и после рассеяния,  $Q^2$  – квадрат переданного импульса.

## **Результаты**

При ФП адронов в КГП  $p(\mu, T) = 0$ . Решение уравнения с учетом выражений (1) и (2) позволяет получить зависимость температуры от химического потенциала  $T = f(\mu)$ . Фазовая диаграмма в плоскости  $(\mu, T)$  изображена на рисунке 1. При температурах и величинах химического потенциала выше фазовой кривой материя

представляет собой КГП, сама фазовая зависимость соответствует границе ФП [19], область параметров ниже фазовой кривой соответствует адронному веществу.



*Рис. 1. Фазовая диаграмма адронного вещества в координатах температура – барионный химический потенциал*

## ВЫВОДЫ

В расширяющейся кварк-глюонной плазме имеет место фазовый переход кварк-глюонной плазмы в адроны. Этот переход в литературе рассматривается как фазовый переход 1-го рода. Возможно, переход адронной фазы в систему кварков и глюонов представляет собой фазовый переход второго рода. В литературе отсутствуют источники, в которых рассматривается переход кварков и глюонов в кварк-глюонную плазму. Но есть работы, в которых исследуется фазовый переход адронов в кварк-глюонную плазму как фазовый переход 1-го рода.

Таким образом, возможно, что в кварк-глюонной плазме происходят в первом приближении два перехода – прямой и обратный, а не три.

Кварк-глюонную плазму можно описать классическими методами статистической физики и термодинамики, посредством уравнений релятивистской гидродинамики и уравнения Л. Больцмана.

В первом приближении получена фазовая диаграмма адронного вещества в экстремальных условиях.

При достаточно высоких энергиях взаимодействия адронов и ядер в пространстве возникает динамически детерминированная кварк-глюонная система, соответствующая кварк-глюонной плазме. Существуют также адроноподобные структуры. Квантовые когерентные эффекты возникают в результате сильных партонных корреляций в области непертурбативного удержания. В результате кварки и глюоны сливаются в стабильные структуры – аттракторы с последующим их распадом на адроны.

При достаточной энергии ядерных и адронных столкновений с увеличением энергии столкновения наступает предел роста множественности вторичных адронов. Это соответствует предельной температуре Хагедорна, после которой возникает кварк-глюонная плазма.

1. Яковлев В. М., Яковлев М. А., Штеренберг А. М. Феноменологическое описание фазовых переходов и критических явлений. Учеб. пособ. – Самара: Издательство СГТУ, 2008. – 166 с.
2. Паташинский А.З., Покровский В.Л. Флуктуационная теория фазовых переходов. - М.: Наука, 1982.
3. Архипов Ю.В., Баимбетов Ф.Б., Давлетов А.Е., Стариков К.В. Псевдопотенциальная теория плотной высокотемпературной плазмы.- Алматы: «Казак Университеті», 2002.
4. Вильсон К. Дж. Ренормализационная группа и критические явления // Усп. физ. наук. Т. 141. Вып. 2. 1983.
5. Соколов А.И. Критические флуктуации и ренормализационная группа // Соросовский образовательный журнал. 2000. Т.6. №12. С. 98-103. [www.issep.rssi.ru](http://www.issep.rssi.ru)
6. Хелзен Ф., Мартин А. Кварки и лептоны: Введение в физику частиц: Пер. с англ. – М.: Мир, 1987.
7. Поляков А.М. Гипотеза подобия в сильных взаимодействиях. I. Множественное образование адронов при аннигиляции  $e^+e^-$ //ЖЭТФ, 59 (2), 542-552 (1970)
8. Розенталь И.Л., Снигирёв А.М. Гидродинамическая интерпретация взаимодействия частиц высоких энергий и космических  $\gamma$ -всплесков // ФЭЧАЯ. 2003. Т.34. Вып.1. С. 142-183.
9. Салеев В.А. Кварк-глюонная плазма – новое состояние вещества // Соросовский образовательный журнал. 2000. Т.6. №5. С. 64-70. [www.issep.rssi.ru](http://www.issep.rssi.ru)
10. Rusak Yu. A., Babichev L. F. Monte-Carlo simulation of the 1st order hadron-QGP phase transition in heavy ion collisions using parton model //Proceedings of the National Academy of Sciences of Belarus. Physics and Mathematics series, 2020, vol. 56, no. 1, pp. 84–91. <https://doi.org/10.29235/1561-2430-2020-56-1-84-91>
11. Chen B., Hu M., Zhang H., Zhao J. Probe the tilted Quark-Gluon Plasma with charmonium directed flow // Physics Letters B, 802 (2020), 135271.
12. Bjorken J.D. Highly relativistic nucleus-nucleus collisions: The central rapidity region // Phys. Rev. D, V.27. N.1. P. 140-151.
13. Mohanty A. K., Shukla P., Gleiser M. Nonperturbative effects in a rapidly expanding quark gluon plasma // Phys. Rev. C, 65 (2002), 034908. DOI: <https://doi.org/10.1103/PhysRevC.65.034908>
14. Mohanty A. K., Shukla P., Gleiser M. Pre-transitional effects in rapidly expanding quark-gluon plasmas. 2000. <https://cds.cern.ch/record/471494/files/0010250.pdf>

15. Shukla P., Mohanty A. K., Gupta S.K., Gleiser M. Inhomogeneous nucleation in quark hadron phase transition // <https://arXiv.org/abs/hep-ph/0006071>
16. Александров А.Ф., Богданкевич Л.С., Рухадзе А.А. Основы электродинамики плазмы // под ред. А.А. Рухадзе. М.: Высш.шк., 1988. – 424с.
17. Eyink G.L., Bandak D. Renormalization group approach to spontaneous stochasticity // Phys. Rev. Res., 2 (2020), 043161.
18. Goldfain E. Non-equilibrium Dynamics as Source of Asymmetries in High Energy Physics // EJTP 7, No. 24 (2010) 219–234
19. Temiraliev A.T., Mazhit Z. An investigation of nuclear matter in extreme conditions// ЖПЭОС, 2021. – Vol 23 No 3-4 (2021). С.34-37. 2021-12-28. <https://peos.kaznu.kz/>

**ОӘЖ 8.1751**

**Б.А.Таңсықбаева, Г.Д.Рыскелдиева**

**БІЛІМ АЛУШЫЛАРДЫҢ КӘСІБИ ТІЛДІ  
ОҚЫТУДАҒЫ ҚАТЫНАС ҚҰЗЫРЕТТІЛІГІН  
ҚАЛЫПТАСТЫРУ**

*(ҚазАДИ им. Л.Б. Гончарова, г.Алматы, Қазақстан)*

**Аннотация.** В этой статье рассматриваются пути формирования коммуникативной компетентности студентов при обучении профессионального казахского языка, а также определяются не только знания языка студентами на уроках профессионального казахского языка, но и их навыки казахского мышления и самостоятельный взгляд на жизнь в процессе урока. Среди технологий, направленных на совершенствование речи учащегося, большое значение имеет форма участия. По данному направлению обсуждаются вопросы учета познавательных особенностей учащихся в восприятии, суждении, понимании значения слова при овладении казахским языком, формирования у них умений выразить свои мысли, мнения в различных жизненных ситуациях, решать коммуникативные задачи, правильно использовать закономерности и нормы языка в реализации коммуникативной цели. Также речь идет о раскрытии причастного механизма языка, его роли в речевом процессе, построении предложений, составлении слов по тексту.

**Ключевые слова:** профессиональный язык, компетентность, вовлеченность, научный, адаптивный, личность, исследования

**Abstract.** This article examines the ways of forming students' communicative competence when teaching professional Kazakh, and also determines not only students' knowledge of the language in professional Kazakh lessons, but also their Kazakh thinking skills and independent outlook on life during the lesson. Among the technologies aimed at improving the student's speech, the form of participation is of great importance. In this area, the issues of taking into account the cognitive characteristics of students in perception, judgment, understanding the meaning of a word when mastering the Kazakh language, forming their skills to express their thoughts and opinions in various life situations, solve communicative tasks, correctly use the patterns and norms of language in the implementation of a communicative goal are discussed. We are also talking about the disclosure



*of the participial mechanism of language, its role in the speech process, the construction of sentences, the compilation of words from the text.*

**Keywords:** *professional language, competence, engagement, scientific, adaptive, personality, research*

## КІРІСПЕ

Жалпы тіл үйрету жұмысы – өте күрделі үдеріс. Өйткені, студенттер кәсіби қазақ тілі сабағында тек тіл үйреніп қана қоймайды, олардың сабақ үдерісінде қазақша ойлау дағдылары қалыптасып, өмірге өзіндік көзқарасы айқындалады, ұғым-түсінігі кеңейеді. Сондықтан да оқытушы әр студенттің қабілеті мен қазақ тіліне деген көзқарасын, дүние танымын білуі керек.

Бүгінгі ұлттық салт-дәстүрлеріміз, тіліміз бен музыкамыз, әдебиетіміз, жоралғыларымыз, бір сөзбен айтқанда, ұлттық рухымыз бойымызда мәңгі қалуы тиіс.

Біздің жан дүниемізге серпіліс беріп, рухымызды оятып, өмірге құштарлығымызды арттыратын осы аталмыш бағдарламадағы алды-мызға қойылған міндеттердің бірі тіліміз бен әдебиетіміз. Олай болса, ұлттық рухымызды жаңғырту үшін қажетті бұл – қазақ тілін оқытудың орыны ерекше.

## НЕГІЗГІ БӨЛІМ

Қазақ тілін оқыту үдерісін жандандыру бүгінгі күннің өзекті мәселесіне айналып отыр. Осы мақсатта мейлінше нәтижеге бағытталған, мейлінше өнімді деген технологиялар мен әдіс-тәсілдердің бәрі тілді игертуге қызмет етпек. Дұрыс таңдалған технология үйретуге ғана қызмет етпейді, шығармашылық пен танымдық белсенділікті арттырады, өз бетімен жұмыс істеу дағдысын қалыптастырады.

Орыс топтарында білім алушыларға оқытылатын қазақ тілі пәнінің түпкі мақсаты – студенттерге қазақ тілін меңгерту, ойлау қабілеті мен сауаттылығын арттыру, қазақ тілінде сөйлеп, жаза білетін дәрежеге жеткізу, қазақ халқының әдет-ғұрпын, тарихын тануға талаптандыру, тілін құрметтеуге тәрбиелеу, сонымен қатар Отанды, табиғатты, айналадағы құбылысты, тыныс–тіршілігімен жан-жақты терең танысты-ру және ең бастысы өз мамандығы бойынша кәсіби деңгейде сөйлеу тілін меңгерту.

Үйренушінің сөйлеу тілін жетілдіруге бағытталған технология-лардың ішінде қатысымдық түрінің маңызы зор. Аталмыш технология алғаш рет ағылшын тілін оқыту үдерісінде Британияда қолданысқа енді. Уақыт елегінен өткен әдіс бүгінде қазақ тілін үйретуге барысында да өз жемісін беруде. Қазақ тіл білімінде қатысымдық әдістің негізін қалаған профессор Ф.Оразбаева оның мүмкіндіктері

мен ерекшеліктерін саралай келіп: «Қатысымдық әдіс дегеніміз – тіл үйренуші мен тіл үйретушінің тікелей қарым-қатынасы арқылы жүзеге асатын, белгілі бір тілде сөйлеу мәнерін қалыптастыратын, тілдік қатынас пен әдістемелік категорияларына тән басты белгілер мен қағидалардың басты жүйесінен тұратын тіл үйретудің тиімді жолдарын тоғыстыра келіп, тілді қарым-қатынас құралы ретінде іс жүзінде асыратын әдістің түрі», - деген, анықтама береді [1, 59 б.]

Қатысымдық технология Е.И.Пассов, А.А.Леонтьев, В.Г.Костомаров, А.Н.Щукин, М.Н.Вятушев, В.А.Скалкин тәрізді әдіскерлер тарапы-нан жан-жақты қарастырылып, тиімділігі дәлелденді.

Қатысымдық технологияның ең негізгі мақсаты – тіл үйренуші-лердің сөйлесім әрекетіне баулу. Аталмыш әдіс бойынша оқыту үрдісі тіл үйренушілердің тікелей қарым-қатынасы арқылы жүзеге асырылады. Практикалық сабақтарда жемісін беріп келе жатқан әдістің басты ұстанымы – тілдік жағдай жасау арқылы пікірлесімнің жоғары дәреже – қарым-қатынас қол жеткізу. Қатысымдылық оқыту әр тың-даушының жеке басының ерекшелігін ескертуді қажет етеді, тек осылай болған жағдайда ғана қарым-қатынас іске асады, сөйлеудің мақсаты асырылады.

Ғылымдағы кәсіби құзыреттілік мәселесін зерттеуге деген қызығушылық бір өшіп немесе бір жаңа күшпен қайта жандана түседі. Құзыреттілікті теориялық қамту және оларды тәжірибе жүзінде қалыптастыру сияқты сұрақтарға зерттеушілердің назарын аудару әдетте экономикамызда, мәдениет пен білім беру саласында болып жатқан дағдарыстық жағдайларға сай келеді. Осы кезеңдері зерттеушілер жеке тұлға құрылысындағы ерекше компоненттерді шығаруға көп көңіл аударды. Бұл компоненттер жеке тұлғаға әлеуметтік өзгерістерге бейімделуге, білімін толықтыру үшін ішкі ресурстарды табу, кәсіби іскерліктерін қазіргі жағдайға сәйкес өзгертуге, жаңартуға мүмкіндік беруі тиіс. Ғасырдың 70–90-жылдары шетелдік және отандық ғалым-дардың басқалардың зерттеулерінде *құзыреттілік* педагогикалық үрдісті басқару мен педагогтың кәсіби іс-әрекетін қамтитын білім берудің жаңа мақсаты, маңызды компоненті ретінде қарастырылды. Кәсіби-педагогикалық құзыреттілік пен оның жеке түрлері В.А.Адольтың, Е.В.Бондаревскаяның, Н.В.Кузьминаның және тағы басқалардың ғылы-ми жұмыстарында, сонымен бірге педагогтың кәсіби құзырет-тілігінің басқа ба аспектілерін К.А.Абульханова, Н.В.Кузьмина, Л.М.Митина, Л.И.Мищенко, М.В.Прохорова, Е.И.Рогов, Д.С.Савельев, В.А.Сластенин, Н.Ф.Талызина, А.И.Щербаков және тағы басқалар зерттеген.

К.С.Құдайбергенова «құзырлылық», «құзыр» ұғымдарының қолда-ныстағы білім, білік пен дағдыдан айырмасын былай ажыратады:

а) білімнен айырмасы – қызмет жөніндегі ақпараттық сипатта емес, өнімді қызмет формасы түрінде байқалады;

ә) дағдыдан айырмасы – оқыған материалды топтастыра, құбылыстарды, заңдылықтарды шығармашылықпен пайдалана отырып, өзгерте алатын саналы қызмет;

б) біліктіліктен айырмасы – дағдыға автоматты түрде жету немесе алмастыру емес, керісінше, бірнеше пән дағдыларын кіріктіру, жалпы қызмет негіздерін сезіну.

Сондықтан да құзырды әр түрлі кенеттен болған ситуацияларда мәселелерді шешу үшін қажетті білімді немесе әрекетті көрсете білу қабілеті білім мен өмірлік ситуация арасында байланысты орнату мүмкіндігі ретінде, ал құзырлықты адамның өзіндік деңгейіне, даралық қасиеттеріне тікелей байланысты, тұлғалық, теориялық, практикалық өлшеу дәрежесі жоғары деңгейде кіріктірілген құрылым ретінде қарастыру ұсынылады» [2, 127 б.].

«Құзірет» білім беру үрдісі нәтижесінде білім алушының мінез-құлқына, әрекетіне қойылатын талап ретінде оның өз тіліндегі, өз деңгейіндегі жатық сөздер, жатық іс-әрекетіне арқылы анықталатын ұғым, ал құзіретті адам нақты бір аймақта негізді шешім шығару, тиімді әрекет жасауға мүмкіндік туғызатын білім мен қабілеттерді қамтиды.

Қатысымдық құзіреттілік лингводидактикада кейінгі жылдарда ғана сөз болып жатқан мәселе. Әдіскер-ғалымдардың еңбектерінде бұл терминді екінші тілде үйренуші оқушыларға тілдің заңдылықтарын жаттанды үйретпей, сол тілді тілдік қатынаста, өмірде, кәсіпорындарда тілдік және қатысымдық тәсілдерді орынды қолданумен байланысты-рады.

Жоғары оқу орындарындағы студенттердің қазақша қатысымдық құзіреттілігін қалыптастыру мәселе тілдің қатысымдық және когнитивтік салаларының өзара ортақ бағыттары мен ұстанымдарынан туындаған жаңа бағыт. Бұл бағыт бойынша студенттердің қазақ тілін меңгеруде сөз мағынасын қабылдауда, пайымдауда, түсінуде танымдық ерекшеліктерін ескеру, олардың түрлі өмірлік жағдаяттарда өз ойын, пікірін жеткізу, коммуникативтік міндеттерді шешу, қатысымдық мақсатты іске асыруда тілдің заңдылықтары мен нормаларын орынды пайдалана білу дағдыларын қалыптастыру мәселелері алдыңғы орынға шығады.

Д.Т.Қаңлыбаеваның пікірінше, коммуникативті құзыреттер адам-ның қарым-қатынас жасау мәдениетіндегі практикалық іске асыру болып табылады. Ол жеке тұлғаның өз бетімен іске асыруға, өзін анықтауға дайындығын қамтамасыз етеді, қоршаған орта мен өзінің арасындағы үндестікке жету шарты, адамның ішкі әлемін құру мен оны байыту құралы болып саналады. Автор коммуникативті құзыреттер деп құрылысы бойынша күрделі, жеке тұлғаның өздігінен жүзеге асуы мен қарым-қатынастың негізгі міндеттерін табысты іске асыруын қамтамасыз етеді және лингвистикалық іскерлікті меңгерумен, тіл мәдениетінің ерекше әлеуметтік-мәдени нормаларын сақтаумен, қарымқатынас жасаушылар арасында психологиялық заңдылықтарды орнатумен, жағымды атмосфераны ұстаумен, жеке тұлғаның эмоционалды-сезім аймағының дамуымен анықталады дейді [3].

*Қатысымдық құзіреттілігі* жоғары оқу орындары студенттерінің қазақ тілінде тілдік қатынас жасауы, ұғынысуы, түсінісуі, өмірлік түрлі ситуацияларда сөйлесім әрекеті арқылы өз ойын жеткізуі жатқызылады.

*Қатысымдық құзіреттілік* арқылы студенттер сөйлесім әрекетінің барлық түрлерін меңгеруі тиіс. Студенттер тыңдалым, айтылым, оқы--лым, жазылым, тілдесім үдрістері бойынша айтылған ақпараттардың мазмұнын, кез-келген ортада өзінің пікірін еркін айтуға дағдыланып; мәтіндегі ақпараттарды толық түсініп оқи алуы тиіс.

Қатысымдық құзыреттілік жеке тұлғаның рухани өсуін қалып-тастырады, адамдарды түсіне білуіне көмектеседі. Сондықтан оқу орны алдына мақсат қоя білетін, анық та дұрыс сөйлей білетін, өз ойын жарыққа еркін шығара алатын, түсіне және түсіндіре білетін білікті маманды еңбекке аттандырады. Білім алушының қатысымдық құзіреттілігін дамыту үшін сұрақ – жауап, диалог, қатысым жүзеге асырылады.

Сөйлеу жаттығулары қабылдауға, ойлауға, еліктеуге және сөйлеу үлгілерін есте сақтауға бағытталып, тіл үйренушілерді белсенді сөйлеу әрекетіне жетелейді. Қатысымдық жаттығулар дайындық жаттығу-ларынан бірсыпыра күрделі, оларды шығармашылық жаттығулар деп те атауға болады. Шет тілін жеделдете үйрету кезінде сөйлеу жаттығулары өте жиі қолданылады, өйткені бұл жаттығуды орындау үшін тіл үйренушінің белгілі тілдік білімі, сөздік қоры, пікірлесу тәжірибесі болуы керек. Қатысымдық жаттығулар арқылы олардың бәрі де әрі қарай дамытылады, сондықтан мұнда да жаттықтыру әрекеті жалғастырады, бірақ ол күрделену, дамыту, қалыптастыру бағытында жүргізіледі. Ауызша жаттығу студенттің оқу материалын ауызекі баяндауға дағдылану мақсатын көздейді. Қазіргі кезде шет тілін коммуникативті функционалды бағытта оқытылуы тиіс. Сондықтан тілдің қатысымдық маханизмін ашу қажет. Яғни, оның сөйлеу процесіндегі, сөйлем құрудағы, мәтін бойынша әңгіме құрастырудағы рөлі амал – құралдар арқылы меңгертіледі. Шет тілін білу қазіргі таңның басты мәселесі. Сабақта бұл мәселені шешу жолдарының бірі-әр түрлі әдіс-тәсілдерді тиімді қолдана отырып, жаңа технологияларды енгізу. Бүгінгі таңда әрбір жаңашыл оқытушы үшін, сыни тұрғысынан ойлау әдісі кез келген стратегияларға құнды, әрі бағалы. Бұл стратегия қызығушылын арттыра отырып, оқытушының тығырыққа тірелетін сәттерінен арылтады. Сұрақ қою, ой шақыру, білім көпірі, бес жолды өлең, еркін жазу, білемін, үйренгім келеді, білгім келеді, Венн диаграммасы, пікірталас, болжау, Автор орындығы, топтастыру, т.б, стратегиялық қолдану студенттердің мотивациясын оятып, ынталандыра түсері сөзсіз. Тілді меңгеру өзіңе жол ашумен тең.

Бүгінде университет қабырғасынан алған білімдерін ертеңгі күні іс жүзінде пайдалана білсе, қажетіне жарата білсе біздің еліміздің бәсекеге қабілеттілігінің арта түскені. Өскелең ұрпақтың жады шын мағынасында жаңғырып, бойларында ұлттық рухтың пайда болғаны.

1. Оразбаева Ф.Ш. Тілдік қатынас: теория және әдістемесі: оқу құралы. – Алматы: РБК, 2018. – 208 б.
2. Қадашева Қ. Қазақ тілі: оқытудың тиімді әдістемелері, Алматы, 2015, 167 б.
3. Байтұрсынов А. «Тіл тағылымы» Алматы. Ана тілі, 1992.

## УДК 36.23.31

*А.А.Шаймерденова, А.Х.Онгарова, Е.Б.Кенжехан  
Н.К.Ермаханов*

### **ЖОЛБАРЫСТЫ, ШОВАН, КЕЛІНШЕКТАУ АЛТЫН КЕН ОРЫНДАРЫНДА ЖОСПАРЛЫ-БИКТІК НЕГІЗДЕМЕ КАРТАСЫН ҚҰРУ**

*(Қазақ ұлттық аграрлық зерттеу Университет, Алматы қ.,  
М.Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан университеті,  
Шымкент қ., Қазақстан)*

***Аннотация.** Во всем мире определение координат с помощью глобальной навигационной спутниковой системы (GNSS) (кинематическое в реальном времени, точное точечное позиционирование или в статическом режиме) анализировалось в нескольких научных и технических приложениях. Многие из них были разработаны для сравнения решений с точным расположением точек (PPP), кинематики в реальном времени (RTK) и статического режимов, обычно используя последнее как истинное или наиболее надежное решение. Такой подход не всегда возможен, поскольку решение в режиме статического зависит от нескольких параметров (длина базовой линии, время сбора данных, ионосферная и тропосферная модели и т.д.), которые необходимо учитывать для оценки точности метода.*

*Во многих научно – технических центрах, геодезических производственных организациях, грузовых и пассажирских перевозках, нефтегазовых сооружениях всесторонне изучают и внедряют в производственный процесс спутниковые технологии, которые выдают результаты измерений в виде экстренных и электронных цифровых карт. ГИС-технологии помогают горнодобывающим компаниям и геологоразведочным предприятиям решать широкий спектр практических задач, включая разведку, добычу, транспортировку полезных ископаемых, разработку и ведение геологических карт атласов, оценку запасов и отчетность. В статье рассмотрены работы по геодезическим усовершенствованиям, выполненные на месторождениях Жолбарысты, Шован, Келдыштау. Проанализированы работы по созданию карты плано-высотного обоснования на месторождении по ГИС технологиям.*

***Ключевые слова:** геодезия, план-высота, GPS, Google Планета Земля, карта, ГИС, GNSS, RTK, NRTK, репер.*

***Abstract.** Around the world, coordinate detection using the global navigation satellite system (GNSS) (real-time kinematic, precise point positioning, or static mode) has been analyzed in several scientific and technical applications. Most of them have been developed to compare precise point positioning (PPP) Solutions, real-time kinematics (RTK), and static modes, usually using the latter as the true or most reliable solution. This approach is not always possible, since the solution in static mode depends on several parameters (baseline length, data collection time, ionospheric and tropospheric models, etc.) that must be taken into account to assess the accuracy of the method.*

*In many scientific and technical centers, organizations of Geodetic production, cargo, and passenger transportation, and oil and gas facilities, satellite technology is widely studied and implemented in the production process, which provides measurement results in the form of an emergency and electronic digital map. GIS technologies help mining companies and geological exploration enterprises in the exploration, production, and*

*transportation of minerals, the creation and maintenance of geological maps and atlases, the assessment and reporting of reserves, and the solution of a wide range of practical tasks. The article deals with Geodetic improvement works performed at the Zholbystin, Shovan, and Kelisektau Gold Fields. The work on creating a map of the planned-altitude justification of the field of GIS Technologies is analyzed.*

**Key words:** *Geodesy, planar-altitude, GPS, Google Earth, map, GIS, GNSS, RTK, NRTK, rep.*

## КІРІСПЕ

Ғаламдық навигациялық спутниктік жүйемен (GNSS) алынған координаттарды әртүрлі тәсілдер арқылы есептеуге болады (салыстырмалы және дифференциалды әдістер немесе нүктені абсолютті дәл орналастыру әдісі). Дәстүр бойынша, салыстырмалы сауалнама нәтижелері бойынша статика және кинематика режимдері арасында көптеген айырмашылықтар бар (RTK, нақты уақыттағы кинематика режимі немесе RTK, желілік RTK). Атап айтқанда, статика режимі түсіруге кететін уақытқа қарамастан ең жоғары дәлдікке қол жеткізуге мүмкіндік береді, ал деректерді кейінгі өңдеу оның қолданылуын шектеуі мүмкін [1]. Кинематикалық модельді қолдана отырып, Ровер қабылдағыштарының арасындағы қашықтық аз болуы керек, әдетте 20 км-ден аз, статикалық позициялаудың сантиметрлік дәлдігін алу үшін «ұшу» процедуралары арқылы фазаны бекіту түсініксіздігін жою керек.

Жоғарыда аталған шектеуді еңсеру үшін соңғы бірнеше жылда тұрақты жұмыс істейтін GNSS (CORS) тірек станцияларының тораптары нақты уақыт режимінде жоғары дәлдікпен орналасу үшін кеңінен қолданылды. Кең таралған GNSS CORS желілерінің болуы Станциялар арасындағы қашықтық шектеулерін еңсеруге мүмкіндік беретін NRTK технологиясын қолдануға түрткі болды.

GNSS CORS желісін пайдалану сонымен қатар виртуалды тірек станциясының тәсілі (VRS), көп тірек станциясының тәсілі (MRS), Flächen Korrektur параметрінің тәсілі (FKP) немесе бетті түзетудің басқа тәсілдері [2] сияқты үлкен аумақтарға дифференциалды түзетулерді сенімдірек қолдануға мүмкіндік береді. Бірнеше авторлар [3, 4] NRTK техникасы статикалық өлшеулермен салыстыруға болатын сантиметрлік дәлдікке қол жеткізуге мүмкіндік беретіндігін көрсетті.

Көптеген басқа зерттеулер PPP (Нүктені дәл орналастыру) шешім-дерінің конвергенциясын жақсарту үшін статикалық және кинематикалық өлшеулер үшін [5, 6] геодезиялық түсіруді басқару желісін құру және көп шоқжұлдызды өлшеу мүмкіндіктерін тексеру үшін осы әдістемені талқылады. PPP (нүктені дәл орналастыру) әдісінің дәлдігі сонымен қатар әртүрлі спутниктік эфемеридтік бағдарламалық құрал мен өнімдерді пайдалана отырып, онлайн веб-қызметтердің

нәтижелерін салыстыру [7], статикалық позициялау және тропосферадағы кідірісті бағалау үшін тегін онлайн PPP (Нүктені дәл орналастыру) қызметтерінің тиімділігін бағалау [8,9] арқылы зерттелді. Басқа жұмыстар сонымен қатар қысқа бақылау кезеңін қолдана отырып, PPP (Нүктені дәл орналастыру) көмегімен жоғары позициялау дәлдігіне қол жеткізу мүмкіндігін талдады [10].

Жоғары дәлдікпен пункттердің геодезиялық координаталарының каталогтарын алу мақсатында жүргізілетін геодезиялық жұмыстардың түрі геодезиялық жоспарлыбиіктік негіздемені құру болып табылады. Пункттердің координаттар каталогтары топогеодезиялық түсіріс жұмыстарының барлық практикалық түрлерін жүргізу кезінде, аэрофототүсіріс материалдарын байланыстыру мен көптеген басқа геодезиялық және іздестіру жұмыстарын орындауда маңызды рөл атқарады.

Топографиялық-геодезиялық өндірістің спутниктік технология әдісі негізінде координатты анықтауға көшуі ғылыми-техникалық және өндірістік міндеттерді неғұрлым тиімді шешуде, талап етілетін дәлдіктерге жетуде, жер беті пункттерінің координаттары мен биіктіктерін нақты анықтауға мүмкіндік береді.

Зерттеу әдістері. Тірек (түсіру) геодезиялық тораптарын құру олардың дәлдігін бағалай отырып, кеніштердегі барлық жерасты қазбаларын үйлестіру үшін пункттердің жоғары дәлдікті геодезиялық координаталарының каталогтарын алу мақсатында жүргізілетін геодезиялық жұмыстардың негізгі түрлерінің бірі болып табылады. Пункттердің координаттар каталогын GPS құрылғысы арқылы статика режимінде анықталды.

Статика режимінде өлшеулер “Trimble” компаниясының “S-MAX GEO” GPS құрылғысы арқылы жүргізілді. Координаттар жүйесі - WGS 84. Биіктік жүйесі - Балтық. Статикалық өлшеу уақыты – 55 минутқа созылды.

Статика режиміндегі координаталарды қайта есептеу жұмыстары Trimble RTX Solution есептеу нәтижесі көмегімен жасалды. Кен орнының WGS-84 координаталық жүйеде анықталған шахталық реперлер координаттары 1 – кестеде көрсетілген.

Түсірілім негіздемесін дамыту бойынша жұмыстарды жүргізу кезінде спутниктік анықтамалардың жылдам статикалық әдісі негізгі болып табылады. Ол пункттердің жоспарлы координаттарын және олардың биіктігін масштабты қатардың көп бөлігі және бедер қимасының биіктіктері үшін жеткілікті дәлдікпен және жоғары жеделдікпен анықтайды.

**Кесте 1. Кен орнының шахталық реперлер координаттары**

Rp	X	Y	Z
base1	4897721.8905	408845.0336	1050.4861
12rp1	4898551.6964	405431.1656	875.3589
12rp2	4898495.4001	405475.7224	877.3487
12rp3	4898533.3547	405472.1289	874.0239
mwrp1	4896163.9499	425685.8088	364.6526
mwrp2	4895609.8742	425875.6715	368.8407
mwrp3	4895535.4909	425830.1984	369.9527
mwrp4	4895047.124	425722.2812	376.4621
mwrp5	4894986.4584	425748.9087	376.285
mwrp6	4896655.4194	425688.5661	362.6072
mwrp7	4896769.5499	425670.3217	362.3913
mwrp8	4896622.958	426115.5677	365.5828
mwrp9	4896612.3775	426102.034	367.0745
RanAta	4896549.6219	418650.2725	418.5221
YGL rp2	4898425.1208	414117.2806	396.5256
YGL rp3	4898472.8165	414058.6365	397.0201
tg 88rp4	4898286.3296	413901.4433	401.8983
knarp5	4898110.0187	413900.5647	405.1801
kna3rp6	4898055.4985	413852.3069	406.7166
DSK1 Rp1	4897886.2687	413042.9209	416.8187
DSK1 Rp2	4897976.7824	412879.582	413.4944
TZAV10 Rp3	4897544.875	413088.3944	434.6787
TZAV2 Rp5	4897542.9256	413032.0958	445.9932
NK01 Rp1	4896886.7104	413246.0282	491.6067
NK tsk 4	4896888.6972	413250.1893	491.379

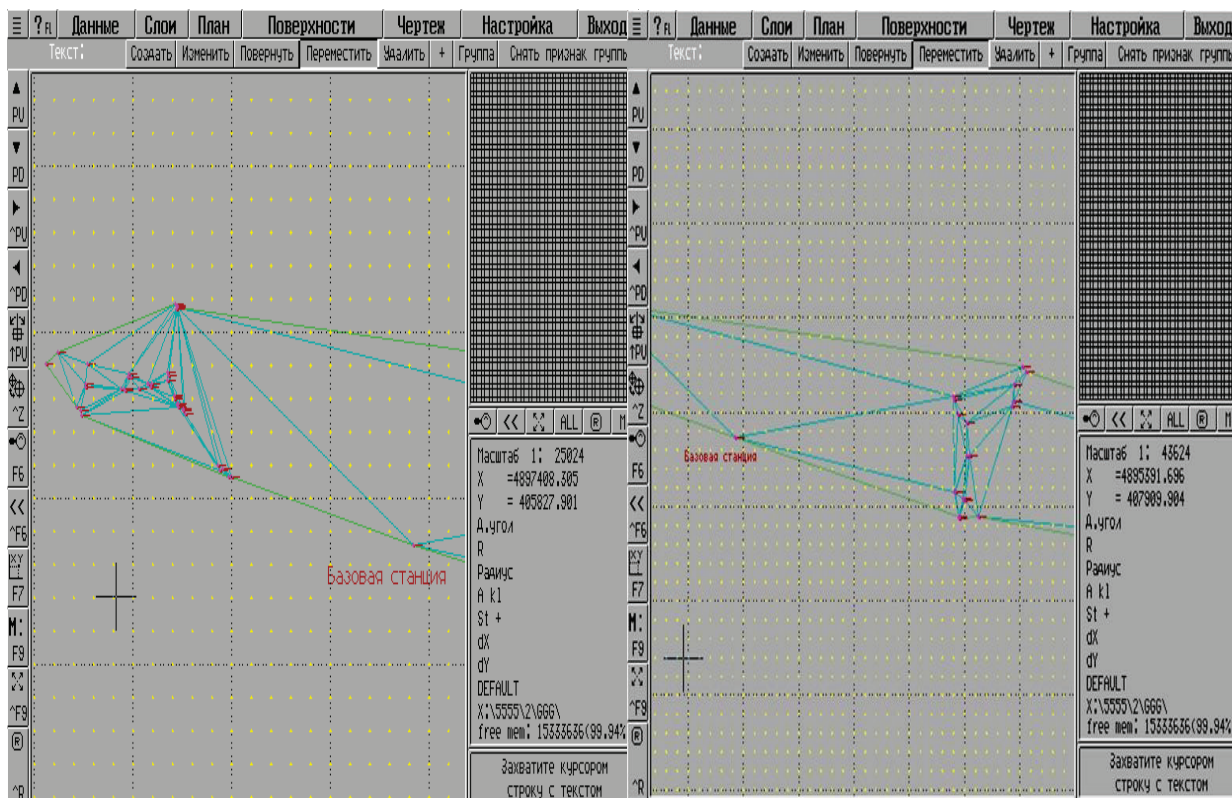
Нәтижелер. WGS 84 координаттар жүйесінде Келіншектау, Шован, Жолбарысты кен орындарының жоспарлы-биіктік негіздемелері құрылды.

Жоспарлы-биіктік негіздемесін жасау үшін GPS технологиясын қолданумен орындалды. Торапты жобалаудың негізгі мақсаттары:

- Түсіру талаптарына сәйкес келу
- Дала жұмыстарын жүргізуді оңтайландыру
- Өрісте жиналған деректерді бақылауды қамтамасыз ету
- Сенімді нәтижелер беру



- Құрылған торап арқылы кен орнының картасын құру



*Сурет 1. Жолбарысты, Шован кен орнында құрылған жоспарлы-биіктік негіздеме*

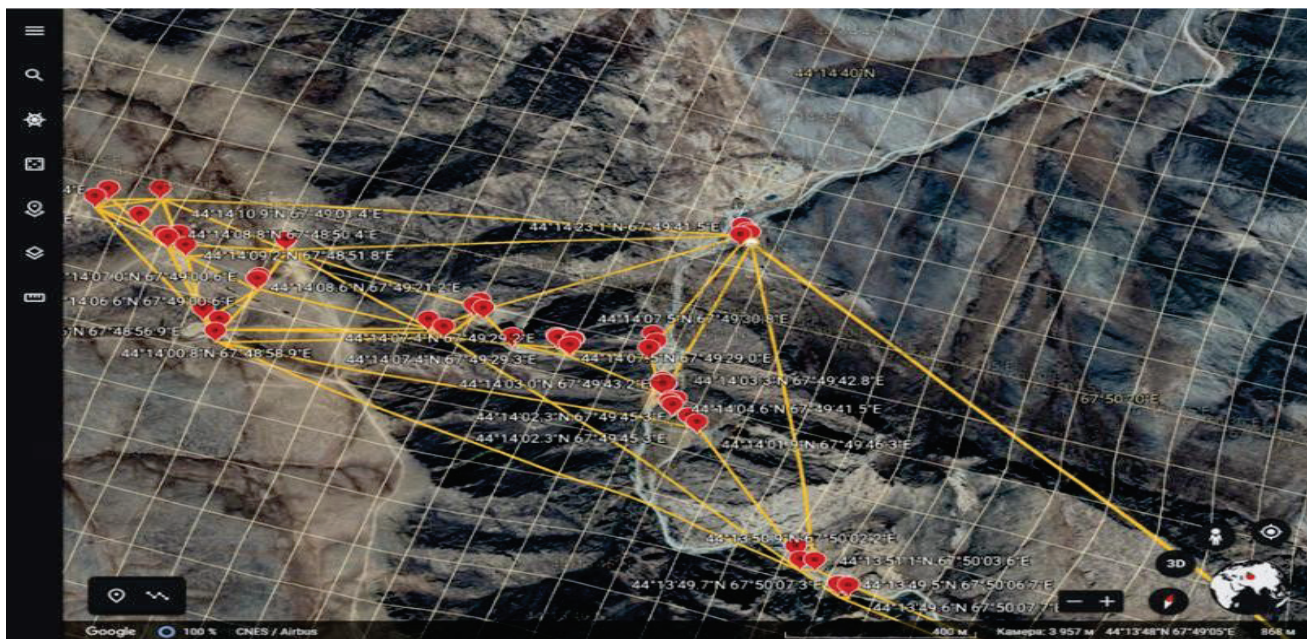
Қазіргі уақытта кез-келген нысанның электронды картасын әзірлеу кеңінен таралған. Электронды карта – сандық карталар немесе ГАЖ мәліметтер базасы негізінде видеоэкранда көрініс тапқан картографиялық бейне.

Кен орындарына құрылған жоспарлы-биіктіктік негіздеме картасын құру бұл үлкен маңызға ие жұмыс. Ол карта арқылы далалық жұмыстарды жеңілдетуге болады. Жоспарлы-биіктіктік негізменің толық мәліметтерін сол картадан алуға болады. Карта жасауда “Google Earth” бағдарламасы алынды.

Google Earth сандық Глобус ретінде көрсетіледі және ол планетаның бетін қашықтықтан бір құрама кескінді қолдана отырып көрсетеді. Үлкейту кезінде суреттер біраймақтан екіншісіне түсіру күні мен уақыты бойынша өзгеруі мүмкін ұсақ бөлшектері бар бір аймақтың әртүрлі суреттеріне ауысады.

Google Earth жеке қалалардағы ғимараттардың, құрылыстардың және ескерткіштердің 3D модельдерін жоғары сапада көрсету мүмкіндігіне ие.

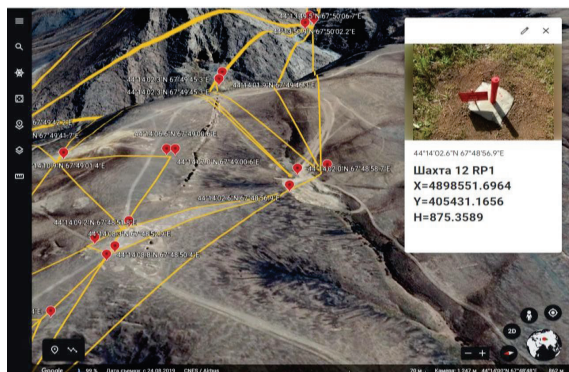
Google Earth бағдарламасына өлшеулер жүргізілген пунктердің координаталарын WGS-84 координаттар жүйесінде импорттаймыз.



Сурет 2. Жоспарлы-биіктік негіздеме картасы

Нәтижелерді талқылау. Бұл құрылған карта кен орнындағы жоспарлы-биіктік негіздеме жайлы толық ақпарат береді. Олар:

- Базалық станция жайлы мәлімет
- Реперлердің орналасуы
- Шахталардың орналасуы
- Пункттердің екі координата жүйесінде өлшенген координаттары (WGS-84, UTM-42)
- Геологиялық ұңғымалар жайлы мәліметтер
- Шахталар арасындағы жолды жоспарлау мүмкіндігіне ие



Сурет 3. Шахталық реперлер мәліметі



Сурет 4. Геологиялық мәліметтер

## ҚОРЫТЫНДЫ

Жолбарысты, Шован, Келіншектау алтын кен орындарында жоспарлы-биіктік негіздеме картасын құру арқылы көптеген жұмыстарды жеңілдетуге мүмкіндік ашты. Шахталардың орналасуы және әрбір шахтада орналасқан пункттердің екі координата жүйесінде өлшенген координаттары (WGS-84, UTM-42) жайлы толық мәліметтер аламыз. Сонымен қатар карта шахталар арасындағы жолды жоспарлау мүмкіндігіне ие.

- 1 Gino Dardanelli, Antonino Maltese, Claudia Pipitone, Alessandro Pisciotta, Mauro Lo Brutto RTK, PPP немесе статикалық, бұл мәселе. GNSS түсірілімі үшін әртүрлі орналасу шешімдерін сынау // Қашықтықтан зондтау. 2021. 13. 1406. <https://doi.org/10.3390/rs13071406> (ағылшын тілінде)
- 2 Kim, J.; Song, J.; No, H.; Han, D.; Kim, D.; Park, B.; Kee, C. Модификацияланған бетті түзету параметрлерін түзету арқылы арзан бір жиілікті қабылдағыш үшін GPS дәлдігін жақсарту // ISPRS Int. J. Geo-Inf. 2017. 6. 222. (ағылшын тілінде).
- 3 Tusat, E. А Топографиялық карта мен кеңістіктік деректерді жасау үшін VRS және статикалық GPS өлшеу нәтижелерінің дәлдігін салыстыру: CORS - TR жағдайлық зерттеуі // Teh. Vjesn. 2018. 25. Б.158–163. (ағылшын тілінде)
- 4 Prochniewicz, D.; Szpunar, R.; Kozuchowska, J.; Szabo, V.; Staniszewska, D.; Walo, J. Польшадағы GNSS желілік орналасу қызметтерінің тиімділігі: кейс-стади // J. Surv. Eng. 2020. 146. 05020006. (ағылшын тілінде)
- 5 Abd Rabbou, M.; El-Rabbany, A. GNSS-ті бірнеше шоқжұлдыздармен: GPS, GLONASS, Galileo және BeiDou көмегімен нүктелерді дәл орналастырудың тиімділігін талдау // Surv. Rev. 2017. 49. Б. 39–50. (ағылшын тілінде)
- 6 Angrisano, A.; Dardanelli, G.; Innac, A.; Pisciotta, A.; Pipitone, C.; Gaglione, S. GNSS GPS-GLONASS-Galileo шоқжұлдыздарын қолдана отырып, ашық бастапқы бағдарламалық жасақтаманы қолдана отырып, PPP зерттеулерінің тиімділігін бағалау // Appl. Sci. 2020. 10. 5420. (ағылшын тілінде)
- 7 Ocalan, T.; Erdogan, B.; Tunalioglu, N.; Durdag, U.M. Орманның жанын-да/астында әртүрлі спутниктік эфемеридтерді қолдана отырып, салыстырмалы позициялауға қарсы PPP әдісінің дәлдігін зерттеу // Earth Sci. Res. J. 2017. 20. Б. 1–9. (ағылшын тілінде)
- 8 Guo, Q. Тропосферадағы статикалық позициялау мен кідірісті бағалаудағы төрт тегін онлайн PPP қызметін дәл салыстыру және талдау // Gps Solut. 2015. 19. Б. 537–544. (ағылшын тілінде)
- 9 Astudillo, J.M.; Lau, L.; Tang, Y.T.; Moore, T. Интернеттегі нүктені дәл орналастыру қызметтеріндегі (PPP) және PPP бағдарламалық пакеттеріндегі зениттік тропосфералық кідірісті бағалауды талдау // Sensors 2018. 18. 580. (ағылшын тілінде)
- 10 Dabove, P. RTK және NRTK әдістерін ескере отырып кадастрлық түсірілім үшін жаппай нарықтағы GNSS қабылдағыштарын пайдалану ыңғайлылығы // Geod. Geodyn. 2019. 10. Б.282–289. (ағылшын тілінде).

## РАЗДЕЛ № 4.

### БИЗНЕС И УПРАВЛЕНИЕ

УДК 338.12

*Т.А. Айыпова, Э.Р.Кузенбаева*

### ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗВИТИЯ АВТОМОБИЛЬНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ КАЗАХСТАНА

*(КазАДИ им. Л.Б. Гончарова, г.Алматы, Казахстан)*

*Аннотация.* Мақала Қазақстанның автомобиль өнеркәсібін дамытудың экономикалық тиімділігіне арналған және Қазақстанның автомобиль жасау өнеркәсібі өндірісінің ағымдағы жағдайы қарастырылады. Бүгінгі таңда Қазақстанда машина жасау өнеркәсіптің қарқынды дамып келе жатқан салаларының бірі болып табылатындығына байланысты мақала авторлары Қазақстанда автомобиль өнеркәсібін дамытудың кейінгі 3 жылына талдау жүргізді. Мақаланы жазу барысында авторлар отандық кәсіпорындарда жүргізілетін технологиялық операциялардың санын көбейтіп, жергілікті құрамдас материалдарды пайдаланып, сонымен қатар ауқымды өндіріске шығуы керек деген қорытындыға келді.

*Түйінді сөздер:* автомобиль жасау, кәсіпорын, сату, автомобиль көлігі, нарық

*Annotation:* The article is devoted to the economic efficiency of the development of the automotive industry in Kazakhstan. The article discusses the current state of production of the automotive industry in Kazakhstan. Due to the fact that mechanical engineering in Kazakhstan today is one of the dynamically developing branches of the manufacturing industry, the authors of the article conducted an analysis over the next 3 years of the development of the automotive industry in Kazakhstan. In the process of writing the article, the authors concluded that domestic enterprises should increase the number of technological operations carried out at enterprises, use local component materials, as well as enter large-scale production.

*Keywords:* automotive industry, enterprise, sale, automobile transport, market

## ВВЕДЕНИЕ

История развития автомобильной промышленности возникла в конце 19 в. Например, в 1900 в США было выпущено 4192, во Франции 2000, в Италии 355 автомобилей. Для увеличения выпуска автомобилей способствовало развитие определенных отраслей промышленности, связанных прямо либо косвенно с их производством и использованием: нефтяной промышленности (бензин, дизельное топливо, моторные масла и смазки), химической (лаки, краски, стекла для кузовов, шины, пластмассы), металлургической (специальная сталь), текстильной и др. В свою очередь автомобильная промышленность в развитых странах является ведущей отраслью машиностроения [1, с.126].

Если заострить внимание на автомобильной промышленности Казахстана, то можно отметить что он является одним из 12 приоритетных направлений индустриального развития несырьевого сектора в составе экономики Казахстана. Наряду с этим можно сказать что Казахстан является членом Международной организации автопроизводителей.

Автомобильная промышленность в Казахстане взяла начало с выпуска автомобиля «НИВА», выпущенного в 2003 году. Перечень отечественной автомобильной продукции составляли автомобили марки ВАЗ.

Первые соглашения были подписаны в 2010 году, с предприятиями о промышленной сборке моторных транспортных средств. Но данная мера не показала свою высокую эффективность, а стала «точкой отпора» для принятия государством конкретных мер по стимулированию автомобильной отрасли. К таким мерам следует отнести: налоговые преференции, введение утилизационного сбора, внедрение программ льготного кредитования и лизинга, поддержание экспорта отечественной продукции, а также запуск программы промокооперации.

Сегодня казахстанская автомобильная промышленность включена в число 12 приоритетных направлений индустриального развития несырьевого сектора и является объектом последовательной государственной поддержки.

Основная часть. *Автомобильная промышленность (автомобилестроение)* — отрасль промышленности, осуществляющая производство безрельсовых транспортных средств (например, автомобилей, мотоциклов и повозок), преимущественно с двигателями внутреннего сгорания (ДВС) [2].

Частично включает в себя подотрасли:

- моторостроение;
- производство комплектующих (важнейшее — шинная промышленность, также, в современное время — автомобильная электроника);
- производство технологического оборудования (станкостроение и роботостроение).

В автомобилестроении велика доля капитальных затрат, а также расходов на рабочую силу.

Автомобилестроение с самого зарождения было крупным потребителем продукции:

- чёрной металлургии — холоднокатаного листа, отливок из чугуна и стали и т.д.;
- цветной металлургии — производство радиаторов, карбюраторов, арматуры и т.д.;
- химической промышленности — резиновые (прежде всего шины) и пластмассовые изделия, красители и т.д.;
- электротехнической — системы зажигания, аккумуляторные батареи, генераторы, стартеры, электропроводка, системы освещения; стекольной промышленности.

Именно в автомобилестроении с середины 1910-х годов получила самое широкое распространение конвейерная система сборки, революционизировавшая индустрию XX века [3, с.180].

С удешевлением микросхем в 1970-х годах начинает широко развиваться отрасль робототехники, которая находит заказчиков в автомобилестроении. Количество роботов, применяемых в массовом производстве автомобилей непрерывно растёт. Роботы в основном применяются для сварки и покраски кузовов и перемещения агрегатов.

*Автомобилестроение* – крупнейший потребитель станочного и кузнечнопрессового оборудования, тонкого холоднокатаного стального проката, резинотехнических изделий, алюминия, а также стекла, пластмасс, электротехники. По масштабам влияния на мировое хозяйство в течение всего 20 в. автомобилестроение занимает ведущее место среди всех отраслей промышленности. Начиная с 1980-х гг. автомобиль всё более и более становится «системой компьютеров на колёсах» и оснащается самыми современными средствами навигации, вплоть до спутниковых. Для автомобильной промышленности характерно крупносерийное производство – исключение составляют машины специального назначения (пожарные, санитарные, полицейские, поливальные, эвакуаторы и др.), автобусы и автомобили класса «люкс». Около 50% всех производимых автомобилей идёт на замену выбывающих из строя в результате износа или устарелости. В конце 20 века в организации производства отрасль переходит от фордизма к постфордизму. Ежегодно в мире собирают 60–65 млн. автомобилей, в том числе свыше 25% грузовых автомобилей и автобусов. Для автомобильной промышленности характерно заметное распределение по регионам и странам мира. На долю Западной Европы в 2004 г. приходилось 29% производства легковых автомобилей (в 1950 г. – 14%), Азии – 37% (0%), Северной Америки – 25% (85%). Производство легковых автомобилей (часто «отвёрточное», то есть сборка машин из поступающих на предприятие агрегатов и узлов) осуществляется более чем в 40 странах, однако на долю 10 ведущих стран (США, Япония, Германия, Китай, Франция, Республика Корея, Испания, Бразилия, Канада, Великобритания) приходится 78% выпускаемых в мире автомобилей. При этом доля Японии, США, Германии составляет 44–50% (в сумме 20–22 млн. автомобилей в год). Свыше 72% мирового производства автомобилей концентрируют 10 крупнейших транснациональных корпораций: «Дженерал моторс» (8,1 млн. автомобилей в 2004 г.), «Форд мотор» (6,6), «Тойота» (6,8), «Фольксваген» (5,1), «Ниссан» (3,2), «Даймлер Крайслер» (4,6), «Пежо/Ситроен» (3,4), «Хонда» (3,2), Хёндэ/Киа (2,8), «Рено» (2,5). Свыше 40% выпускаемых в мире автомобилей экспортируется: крупнейшие экспортёры – Япония, Германия, Франция [4, с.50].

Машиностроение в Казахстане на сегодняшний день является одной из динамично развивающихся отраслей обрабатывающей промышленности. Это

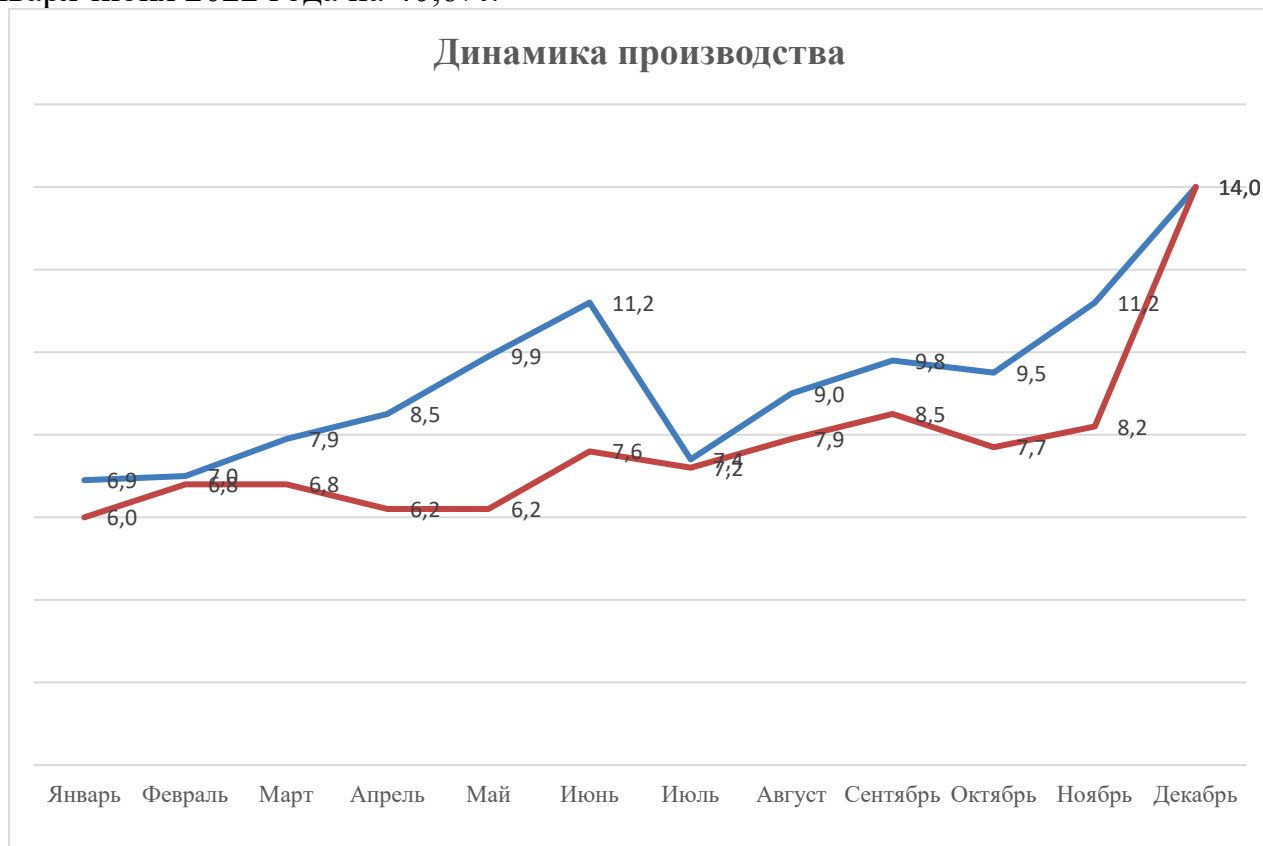
можно увидеть, проанализировав данные за последующие 3 года развития автомобильной промышленности в Казахстане [5].

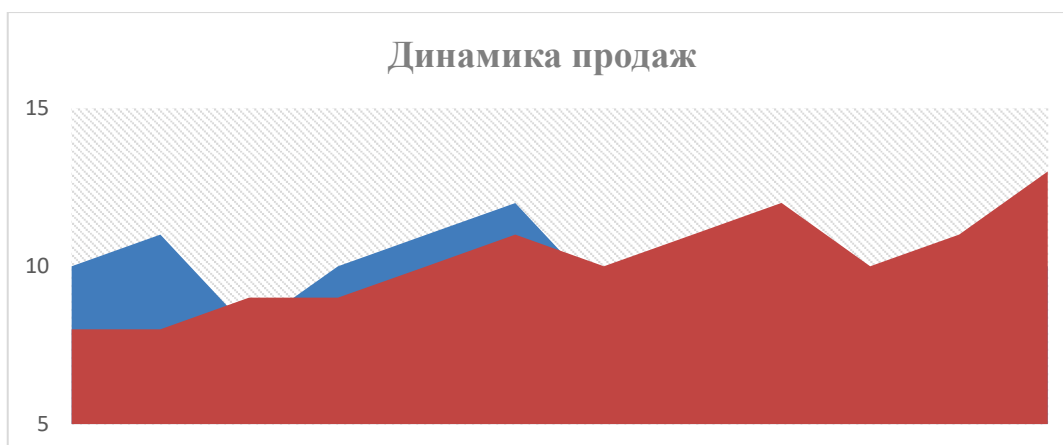
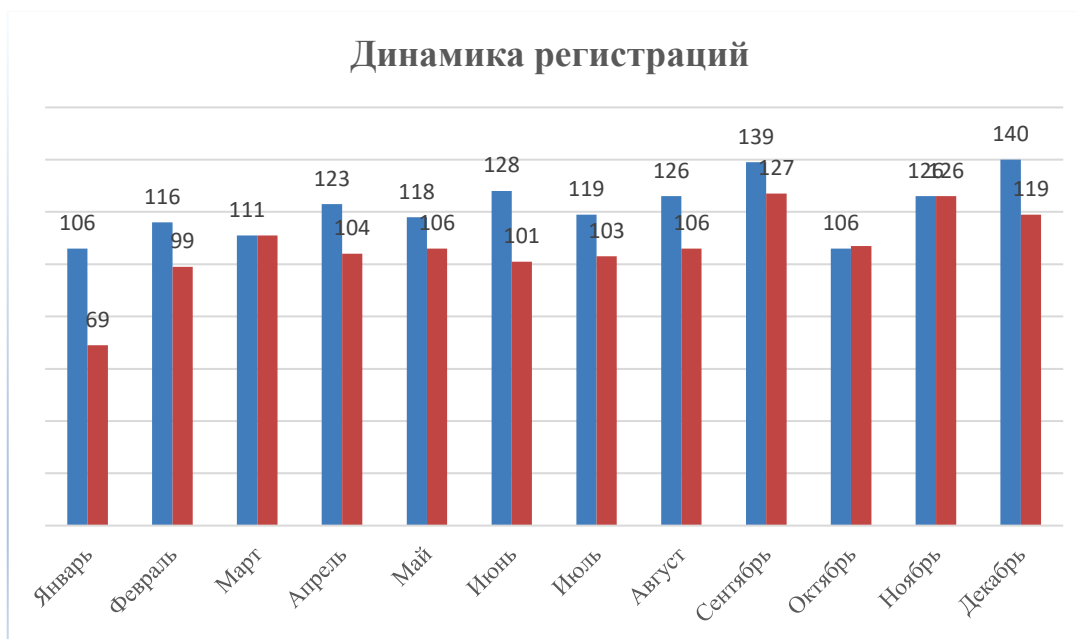
Например, с января по декабрь 2022 года в Республике Казахстан:

- зарегистрировано 1279620 автомобиля;
- продано 134177 автомобилей;
- произведено 113923 автомобилей.

Количество проданных и произведенных автомобилей выросло на 3,16% и 21,89% соответственно, по сравнению с аналогичным периодом в 2021 году. Количество зарегистрированных автомобилей сократилось на 12,31% по сравнению с аналогичным периодом в 2021 году. Помесячная динамика отражена на графиках (График 1).

По данным Ассоциации Казахстанского АвтоБизнеса (далее АКАБ), в июне 2023 года в Казахстане было произведено 14572 ед. техники на 29,2% больше, чем годом ранее. Всего же в 2023 году на территории Казахстана было произведено 73055 ед. техники, общей стоимостью свыше 847 млрд. тенге. Из них: легковых автомобилей 66551 ед. (+41,6%), 4722 ед. грузового транспорта (+21,6%), 1095 автобусов (+89,8%), 499 прицепов и полуприцепов и 188 ед. прочей специализированной техники. Объемы производство превзошли результаты января-июня 2022 года на 40,6%.





По итогам шести месяцев на Костанайском «Allur» произведено 44214 ед. техники (+38,2%). Алматинский «Hyundai Trans Kazakhstan» выпустил 24509 (+45,5%) легковых автомобилей. Семипалатинский «СемаЗ» отгрузил 1887 ед. коммерческой техники (+57,3%). В Кокшетау «КАМАЗ - Инжиниринг» выпустил 525 грузовиков. Саранский завод «QazTehna» - 444 автобуса. На счету «Hyundai Trans Auto» и «Daewoo Bus Kazakhstan» - 395 и 273 ед коммерческой техники, соответственно.

В пятерке самых популярных брендов (включая экспорт): Hyundai (24509 ед.), Chevrolet (17386 ед.), Kia (13186 ед.), JAC (12420 ед.) и GAZ (1908 ед.). В разрезе моделей лидирует Chevrolet Cobalt (9690 ед.), JAC J7 (90127 ед.), Hyundai Tucson (6956 ед.), Kia Sportage (6102 ед.), Hyundai Elantra (3907 ед.), Hyundai Santa Fe (3611 ед.) [6].



С учетом небольших объемов внутреннего казахстанского рынка долгосрочное планирование отечественных машиностроителей должно предусматривать наращивание экспортных объемов.

Государственными органами проводится соответствующая работа. Так, в рамках механизма стимулирования производства в Республике Казахстан экологически чистых автомобилей предусмотрено экспортное финансирование предприятий автопрома.

Наряду с маркетинговым продвижением оказываются меры по возмещению части затрат на транспортировку готовой продукции внутри страны и сертификацию продукции на экспортных рынках. Это позволило облегчить доступ нашим предприятиям на внешние рынки.

В свою очередь, отечественные предприятия должны увеличивать количество технологических операций, проводимых на предприятиях, использовать местные комплектующие и материалы, а также выходить на крупносерийное производство. Более того, в Казахстане планируется развитие автокомпонентной базы.

***Тенденции в автомобильной промышленности.*** В последние годы автопроизводители ведут поиски стратегических партнеров с целью получения доступа к новым рынкам, расширения своей сбытовой сети, получения новых технологий. Основными направлениями развития автомобильной отрасли в последнее время стали существенное снижение потребления горючего за счет использования новых видов топлива, применение новых конструкционных материалов, повышение комфортности; диверсификация модельных рядов как по качественным и ценовым признакам, так и по целевому назначению [7, с. 34].

Особенностью автомобильной отрасли в последнее время стала нарастающая диверсификация модельных рядов.

Казахстанское автомобилестроение не отстает от общемирового тренда, связанного с развитием экологически чистого транспорта. В 2014 году произведена первая партия электромобилей, а также 15 электро-автобусов отечественного производства уже поставили на маршруты.

Ключевой этап развития с конкретными обязательствами предприятий стартовал с началом подписания первых соглашений о промышленной сборке моторных транспортных средств в 2010 году. Но, как показал опыт, принятые соглашения по развитию отрасли были малоэффективны, доля реализуемых отечественных автомобилей составляла лишь 26% в 2016 году. Требовались новые методы стимулирования.

В этой связи Правительство приняло меры по стимулированию отрасли, такие как преференции по НДС, введение утилизационного сбора, разработка программы льготного кредитования и лизинга, меры поддержки экспорта продукции. Была запущена программа промкооперации.

К развитию отрасли был привлечен крупный транснациональный инвестор в лице СМС–JAC Motors — стратегического партнера ТОО «СарыаркаАвтоПром». Все это стало возможным благодаря новым подходам по развитию отрасли, внедрению стимулирующих программ.

Что касается производства коммерческой техники, то в страну начали привлекаться глобальные игроки. Первым крупным производителем, пришедшим в Казахстан в 2005 году, стал КамАЗ. Затем открыли свои производства такие марки, как Daewoo, Hyundai, IVECO, ANKAI и многие другие.

Как результат, за короткий срок была создана целая отрасль с десятками тысяч рабочих мест с учетом смежных отраслей, регулярно пополняющая бюджет за счет налоговых отчислений. Выросло количество автопроизводителей, начала расти здоровая конкуренция.

## ВЫВОДЫ.

В завершении хотели бы отметить, что для развития автомобильной отрасли перспективы на самом деле очень высокие. Потому что, развитие отечественного автомобилестроения отвечает интересам и соответствует приоритетам государства, обозначенным в программных документах среднесрочного и долгосрочного планирования.

Учитывая небольшие объемы казахстанского рынка, долгосрочное планирование отечественных машиностроителей могло бы предусматривать увеличение экспортных объемов. В связи с этим государственными органами проводятся соответствующие работы в этой области: в рамках механизма стимулирования производства в Республике Казахстан экологически чистых автомобилей предусмотрено экспортное финансирование предприятий автопрома [7, с. 34].

Помимо этого, реализуются меры по возмещению части затрат на транспортировку готовой продукции внутри страны и сертификацию продукции на экспортных рынках – это позволило облегчить доступ нашим предприятиям на внешние рынки.

В свою очередь, отечественные предприятия должны увеличивать количество технологических операций, проводимых на предприятиях, использовать местные комплектующие материалы, а также выходить на крупносерийное производство. Более того, в Казахстане планируется развитие *автокомпонентной базы*. Этот комплекс мер, который включает подготовку кадров, инвестиции, процессы сертификации и многое другое.

Правительство РК приняло меры по стимулированию отрасли, такие как преференции по НДС, разработка программы льготного кредитования и лизинга, меры поддержки экспорта продукции.

Таким образом, в перспективе в автомобильной промышленности планируется:

- продолжить работу по увеличению доли местного содержания, путем перехода на новые соглашения о промышленной сборке транспортных средств;
- развивать производственную кооперацию с партнерами казахстанских автопроизводителей, в том числе по производству автокомпонентов;
- продолжить освоение производств электромобилей.

1. Афанасьев, С. А. Становление автомобильной промышленности в развивающихся странах / С. А. Афанасьев // Российское предпринимательство. – 2014. – № 10. – С. 123-136
2. <https://ru.wikipedia.org/wiki>
3. Закревская Я. А. Автомобильная промышленность России на современном этапе // Образование и право. 2020. № 7. С. 178-185. DOI 10.24411/2076-1503-2020-10734.
4. Чириканова, Е. А. Мировые тенденции развития рынка продаж автотранспортных средств / Е. А. Чириканова // Автотранспортное предприятие. – 2015. – № 1. – С. 50-52.
5. <https://kapital.kz/economic/84858/kak-razvivayet-sya-i-kakovy-perspektivy-avtomobil-noy-promyshlennosti.html>
6. <https://akab.kz/>
7. Международно-правовые и национально-правовые основы стимулирования транспортно-транзитного потенциала Казахстана. Монография. – Нур-Султан: Индиго Принт, 2020. – С. 34, 181, 217, 248, 254, 272

УДК 334. 71: 330. 33

*А.З. Альжанова, Р.Ж.Калгулова*

## ФАКТОРЫ ЭФФЕКТИВНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МАЛОГО И КРУПНОГО БИЗНЕСА

*(КазАДИ им. Л.Б. Гончарова, г. Алматы)*

*Аңдатпа.* Қазақстанда экономикалық қызметтің дербес және тең құқықты субъектілері болып табылатын шағын және ірі кәсіпорындардың өзара әрекеттесу процесі жүріп жатыр, бірақ олар қозғамдық өндіріс процесінде бір-біріне тәуелді. Өндірістік-шаруашылық қызметте шағын және ірі кәсіпорындардың тиімді кооперациясы үшін жағдай жасау және олардың елдің индустриялық-инновациялық дамуын жүзеге асырудағы ролін арттыру үшін олардың өзара байланысы мен өзара әрекеттесу процесін нығайтуға әсер ететін факторларды анықтау қажет.

*Түйін сөздер:* факторлар, шағын бизнес, ірі бизнес, процесс, ынтымақтастық, өзара әрекет, қарым-қатынас.

*Abstract.* There is going a process of interaction between small and large enterprises in Kazakhstan, that are independent and equal subjects of economic activity, but they are dependent on each other in process of social production.

*For creating effective environment cooperation of small and large enterprises in industrial-economical and activities to enhance their role in implementation of industrial-innovative development of country, demands identifying factors that affects to the process of strengthening their relationship and interaction.*

**Key words:** *factors, small enterprise, large enterprise, process, cooperation, interaction, interconnection.*

## ВВЕДЕНИЕ

Современное состояние экономики Казахстана характеризуется заметным подъемом, и отзвуки этого процесса уже явственно влияют на различные сферы жизни. Чтобы взятый курс на стабилизацию экономики достиг более высоких темпов роста национального производства, и не нарушилась цикличность, происходящим процессам в республике нужен правильный стратегический выбор

В рыночной экономике малые и крупные предприятия выступают самостоятельными и равноправными субъектами экономической деятельности, но в то же время они зависимы между собой в процессе общественного производства. Поэтому создание благоприятной среды для эффективного сотрудничества малых и крупных предприятий в части производственно-хозяйственной деятельности страны и повышение их роли в реализации индустриально - инновационного развития требуют выявления факторов, влияющих на усиление процесса их взаимосвязи и взаимодействия.

Перспектива развития малого предпринимательства в производственной сфере возможна только в системе крупного бизнеса. Следовательно, государственная поддержка малого бизнеса в отрыве от промышленного развития страны является неэффективной. Ограниченное во всех ресурсах малое предприятие может реализовать свою стратегию роста только через взаимодействие с крупным бизнесом, при помощи объединения партнеров, заинтересованных в общем результате [1].

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Для реализации процесса взаимодействия между предприятиями субъектов малого и крупного предпринимательства используется налаживание партнерских отношений или сотрудничества. Партнерские отношения в малом бизнесе обычно строятся двумя способами: или в виде дополнения своей активности другими видами деятельности, которые нужны для развития малого предприятия, или малое предприятие включается в партнерские отношения уже существующей формальной структуры. Во втором случае малое предприятие несет помимо своих и чужие риски.

Эффективность сотрудничества малых и крупных предприятий зависит от полноты отражения и способа воплощения всех функций в общей совместной

хозяйственной деятельности. Важно соответствующим образом, выявить конкретные области и направления деятельности их взаимодействия, то есть выработать определенные правила сотрудничества между хозяйствующими субъектами малого и крупного бизнеса. Такие правила, регулирующие интенсивность участия малых предприятий в деятельности крупных предприятий, представляют собой хозяйственный механизм. Следовательно, полнота хозяйственных механизмов определяет характер «степени тесноты» и «степени быстроты» процессов взаимосвязи и взаимодействия различных форм предпринимательства в национальном производстве.

Рациональное сотрудничество малого и крупного бизнеса зависит от их способности адаптироваться к изменяющимся рыночным условиям функционирования. Ведь малые предприятия, оперативно реагируя на изменение конъюнктуры рынка, придают рыночной экономике повышенную мобильность и гибкость, а крупные производства в большей степени ориентируются на однородный спрос [2].

Поэтому развитие взаимодействия и взаимосвязи различных форм предпринимательства в Казахстане предполагает интеграцию крупных и малых хозяйственных единиц при разграничении функций между ними, то есть, возможно, разграничении области деятельности по функциональному признаку: обслуживающие; материальные; производственные; управленческие; сбытовые

В последние годы обсуждают преимущества малых форм, и они, безусловно, есть, но опыт показывает, что только крупные фирмы могут выдержать конкурентную борьбу на мировом рынке. Для развития экономики нужны и мелкие, и крупные фирмы, каждая из них выполняет свою специфическую роль. Однако центром экономического роста являются корпоративные структуры.

Например, экономическое развитие электротехнической отрасли определяет небольшое число мощных компаний: «Дженерал электрик», «Вестингауз», «Сименс» и др., сложившихся в 80-е г.г. XIX в. и продолжающих доминировать на мировом рынке. В электронной промышленности ведущими компаниями являются «ИБМ», «АТТ», «НЕК», «Хьюллетт-Пакард». Так что ведущую роль, роль флагманов в капитале- и наукоемких отраслях на современном этапе развития экономической системы, играют крупные корпорации. Достижение глобальной конкурентоспособности в современном мире немыслимо без создания крупных, хорошо управляемых компаний.

При построении взаимосвязей между малыми и крупными предприятиями необходимо обеспечить оптимальное сочетание наиболее экономичным и оперативным способом взаимодействия, а также их контроль и координацию. В связи с этим различают: экономичность способа связи; своевременность ее реализации; бесперебойность связи; реальную осуществимость в заданных условиях.

Целесообразная организация процесса взаимосвязи и взаимодействия определяет во многом эффективность управления общей совместной производственно-

хозяйственной деятельности, направленной на достижение поставленной цели субъектами малого и крупного бизнеса. Следует отметить, что сложность процесса взаимодействия в современном общественном воспроизводстве приводит к необходимости вводить элементы самостоятельности и саморегулирования взаимосвязей.

Адаптация малого и крупного бизнеса к процессу сотрудничества зависит от степени учета всей совокупности разнообразных факторов, влияющих на усиление взаимодействия и выбор общей стратегии для ведения совместной хозяйственно-производственной деятельности. С известной степенью условности можно выделить факторы, которые должна учитывать специфику экономики Казахстана и можно их разделить на две группы: внешние факторы; внутренние факторы,

В процессе формирования сотрудничества между различными формами предпринимательства имеют место характеристики как внешних, так и внутренних факторов, к которым относятся сложность, гибкость и неопределенность. Однако необходимо учитывать, что факторы, особенно внешние, характеризуются высокой степенью изменчивости. В рыночной экономике подвижность внешней среды объясняется, в первую очередь, высокой насыщенностью потребительского спроса на внутреннем и внешнем рынках, его индивидуализированным и быстроменяющимся характером.

Изменения спроса диктуют сдвиги других факторов внешней среды: технологий, средств коммуникации, социальных отношений и т.д., но для каждой организации сложность и подвижность внешней среды - характеристики индивидуальные.

Некоторые предприятия работают в сравнительно статичных условиях: изменения во внешней среде незначительно сказываются на условиях их функционирования, не появляются новые конкуренты, новые технологии, остаются неизменными способы производства и вид выпускаемой продукции. Часть факторов изменяется для всех организаций с одинаковой скоростью, а часть - с разной, в зависимости от количества и силы воздействия других факторов. Фирмы, использующие новые технологии, революционизирующие производство, находятся в процессе перманентных перемен, что позволило ввести термин «динамические способности фирмы» [3].

Следует отметить, что динамичность развития крупных фирм во многом зависит от деятельности малого бизнеса, ведь одним из факторов усиливающих процесс сосуществования малого и крупного бизнеса является передача принятия решений на микроуровень как характерная черта рыночной экономики.

Динамичное управление рынком предполагает фирме непрерывность разработки новых продуктов ради предложения заказчиками эффективного обслуживания на уровне, превосходящем запросы клиентуры.

Мероприятия по повышению конкурентоспособности организации, ее новаторства в отрасли направлены на снижение рыночных преимуществ конкурентов.

Формой разрешения этого противоречия становится гибкое массовое производство на основе специализации - производства унифицированных и стандартизированных узлов и деталей. Выпуск продукции может осуществляться небольшими партиями в соответствии с требованиями потребителей. Так как доступность информации позволяет предпринима-телям координировать свою деятельность вне географических границ, развиваются сети фирм (ранее объединенных в рамках одной крупной корпорации) как особая форма организации совместной деятельности многих фирм по распределению и использованию разнообразных ресурсов. Существуют «профессиональные» сети специалистов, объединенных неформальной разработкой схожих проблем: «квазифирмы» с постоянными контрактами между одними и теми же партнерами; сетевые формы кооперации между крупными и мелкими фирмами; сети малых и средних фирм; стратегические соглашения и партнерства в сфере дорогостоящих научных разработок.

Современное состояние экономики Казахстана формирует региональную специфику развития малого и крупного предпринимательства, т.к. она обусловлена социально-экономическими, географическими, климатическими особенностями. Рассмотрение региональных особенностей с этих позиций показывает, что в регионах есть необходимые факторы, способствующие повышению производства в различных отраслях экономики и позволяющие развивать процесс взаимодействия и взаимосвязи малых и крупных предприятий.

Итак, на основе обобщения подходов взаимосвязи и взаимодействия малого и крупного предпринимательства были исследованы их «родовые признаки», в результате которых выявлены качественно-количественные параметры, обусловленные специфическими предпосылками для развития сотрудничества между малыми и крупными хозяйствующими субъектами. Следовательно, представляется целесообразным отметить, что такие «родовые признаки» и черты предпринимательства призваны охарактеризовать факторы сотрудничества различных форм предпринимательства, вытекающих внутренним составом и развитием субъектов малого и крупного бизнеса.

Уровень развития взаимодействия малого и крупного предпринимательства обусловлено тем, что регионы имеют достаточный потенциал, который необходимо использовать для формирования рациональной инфраструктуры сосуществования малых и крупных предприятий [4].

Как показывает опыт экономически развитых стран, основная масса малых предприятий мало заинтересована инновациями, а в большей степени осуществляют традиционные виды предпринимательской деятельности. Поэтому крупные предприятия заинтересованы в сотрудничестве с малыми предприятиями именно в области нововведений с целью доведения новых видов продукции до массового потребителя и апробации новых идей. Благодаря нововведениям и низким

издержкам малые предприятия повышают конкурентоспособность крупного бизнеса.

Современная форма кооперационных соглашений между фирмами представлена венчурным бизнесом. Появление его связано с тем, что нововведения в крупных фирмах, как правило, наталкиваются на чрезмерно централизованные, инерционные организационные структуры, в результате чего эффективность затрат на научные исследования и разработки у крупных корпораций в четыре раза выше, чем у мелких фирм.

Следует отметить, что факторы определяют «степень тесноты» и «степень быстроты» процесса взаимосвязи и взаимодействия малого и крупного бизнеса с учетом региональной специфики развития предпринимательства. Для усиления процесса сотрудничества необходимо совершенствования государственной поддержки кооперации малого и крупного предпринимательства.

Опыт зарубежных стран показывает, что сектор малого бизнеса органично вписывается в структуру развитой рыночной экономики, служит необходимым условием ее существования и развития: в частности, предприятия малого бизнеса в США и ведущих странах Европы занимают весьма значительный сегмент в промышленности, торговле, сфере услуг и других секторах экономики. В ряде стран их доля составляет 70-90% от общего числа предприятий. В США, например, на малые фирмы до недавнего времени приходилось 53% всех занятых, 45% всех активов, 34,9% чистого дохода; в Японии на хозяйственные единицы с числом занятых до 300 человек приходилось 71,7% занятых, 51,8% продаж и 56,6% условно чистой продукции в обрабатывающих отраслях промышленности; в Англии на фирмы с численностью персонала менее 20 работников приходилось 21% товарооборота и 36% рабочей силы страны.

Кроме того, за счет малого бизнеса создается 2/3 рабочих мест в США, Германии, Англии, Италии, Японии. Эти данные свидетельствуют о значимости и существенной роли, играемой в экономике, малых предприятий.

В то же время в развитых странах крупное производство уже много лет превалирует над мелкотоварным, удовлетворяя массовый спрос качеством и разнообразным ассортиментом продукции, обновляемостью товаров и услуг, их общедоступностью и ценовой приемлемостью.

Сохранить высокую рентабельность и приспособиться к перманентно меняющимся условиям рынка крупному производству помогают именно малые и средние предприятия, обеспечивая его многими видами деталей, узлов, мелкосерийной и штучной продукцией, ширпотребом, комплектуемыми изделиями и т.д.

Развитие мелкого бизнеса взаимосвязано с усилением влияния крупных предприятий в сфере новейших производств [5]. Крупные формы имеют возможность получать заказы и вкладывать значительные средства в производство новых товаров, приспосабливаются к конъюнктуре рынка, а малые предприятия,



оперативно приводящие ассортимент комплектующих изделий в соответствии с достижениями науки и техники, подталкивают гигантов сборочных производств.

Крупный бизнес всячески способствует развитию мелкого предприятия, устраивает конкуренцию среди его предприятий, в его интересах не допустить рост цен на комплектующие, материализовать новые идеи.

Сохранить высокую рентабельность и приспособиться к перманентно меняющимся условиям рынка крупному производству помогают именно малые и средние предприятия, обеспечивая его многими видами деталей, узлов, мелкосерийной и штучной продукцией, ширпотребом, комплектующими изделиями и т.д.

Развитие мелкого бизнеса взаимосвязано с усилением влияния крупных предприятий в сфере новейших производств. Крупные организационно-структурные формы имеют возможность получать заказы и вкладывать значительные средства в производство новых товаров, приспосабливаются к конъюнктуре рынка, а малые предприятия, оперативно приводящие ассортимент комплектующих изделий в соответствии с достижениями науки и техники, подталкивают гигантов сборочных производств. Крупный бизнес всячески способствует развитию мелкого предприятия, устраивает конкуренцию среди его предприятий, в его интересах не допустить рост цен на комплектующие, материализовать новые идеи.

К среднему предпринимательству следует отнести ряд предприятий переходной формы, не располагающих собственной научной базой, лишенных инновационной самостоятельности, не способных конкурировать с крупными в выпуске товаров регионального, странового, тем более экспортного значения. Сюда можно отнести не очень крупные, но современные заводы и фабрики, мастерские, фирмы, склады, гостиницы, рестораны и т.д.

Становится все более острой и настоятельной необходимостью формирование корпорационных структур, вокруг которых выстраиваются сети малых и средних предприятий. Анализируя их субподрядные отношения, исследователи с известной долей условности выделяют две базовые модели их организации - «японскую» и «американскую». Основные черты первой:

- 1) ограниченность общего числа поставщиков;
- 2) высокий суммарный объем работ, передаваемых на сторону;
- 3) акцент при отборе партнеров не на цены, а на совместимость технического базиса контрагентов;
- 4) специфический механизм ценообразования на основе партнерских отношений с целью повышения эффективности производства комплектующих и взаимовыгодного раздела полученной дополнительной прибыли;
- 5) долгосрочный характер субподрядных контрактов;
- 6) тесная производственно-техническая кооперация крупных корпораций и мелких поставщиков «под клиента».

Американскую же модель отличают следующие моменты:

- 1) большая степень независимости производителей комплектующих от

изготовителей конечной продукции;

2) доминирующая роль ценовых критериев при выборе субподрядчиков;

3) отсутствие координации долгосрочных планов крупных и малых фирм, ограничение взаимодействия рамками конкретных заказов;

4) акцент фирм поставщиков на политику «встроенного контроля качества», ориентированную в большей мере на контроль технологии, а не конечной продукции.

Считать, что в Казахстане «действует» японская или американская модель не приходится, хотя в функционировании предприятий малого и крупного бизнеса «проявляют» себя элементы той и другой модели. Именно инкорпорирование предприятий малого и крупного бизнеса в различного рода интегрированные структуры служит наиболее перспективным направлением развития рассматриваемого вида предпринимательской деятельности.

Здесь выявляются серьезные преимущества - с одной стороны, именно корпоративная собственность допускает гибкие комбинации отношений частной и государственной собственности (государственные предприятия - представители крупного бизнеса), а с другой - входящие в состав интегрированных корпораций средние кредитно-финансовые учреждения и среднекрупные производственные предприятия способны обеспечить финансирование народнохозяйственно значимых капиталоемких производств.

Как крупные производственные структуры, так и малые предприятия должны развиваться вместе, в симбиозе друг с другом. Не должно существовать никакого противоречия между ними, также как между «высокой» и «низкой» технологиями, «шоковой терапией» и «эволюционным подходом», между приватизацией старых и созданием новых предприятий. Это не взаимоисключающие альтернативы. Необходимо двигаться в обоих направлениях, учитывая конкретные особенности каждого из них, особенно при переходе от командной системы управления к конкурентным рыночным отношениям [6].

## ВЫВОДЫ

Динамизм и перманентная обновляемой крупного предпринимательства вовлекает в такой бурный процесс, не только приспособившийся к нему средний, но и малый бизнес. В республике формируется экономическая ситуация, в которой каждая форма предпринимательства находит свою нишу, малые и средние предприятия становятся органичным элементом единой хозяйственной системы, созидательным ядром которого является крупное производство.

Неопределенность экономической ситуации, высокий риск осуществления деловых операций, потеря старыми шаблонами поведения своих оптимизирующих

свойств, необходимость, но и невозможность быстрой адаптации к новым требованиям рынка ведут к тому, что выживание — это поддержание самого существования и целостности предприятия как обособленного организма экономики - превращается в главный мотив поведения фирмы

Распространение в современном мире глобальных процессов совершенствования средств производства, новейших технологий под воздействием тенденций мирового разделения труда, его кооперации, интернационализации хозяйственной жизни вызывают необходимость максимального развития крупных холдингов, корпораций, конгломератов, соединяющих в один технологический, производственно-хозяйственный и организационный комплекс (цикл) предприятия с единой научно-технической базой, без посредников, без разрывов технологических потоков, с высокотехнологичными инициализированными небольшими фирмами или предприятиями и диверсифицированными малыми (средними) структурами в производственной и социальной инфраструктуре. В таких подходах имеется объективная необходимость. Но для их осуществления надо качественно трансформировать и реструктурировать производство, его технологию, экономику, институты и условия их функционирования по критериям системности.

1. Днишев Ф.М., Альжанова Ф.Г. Технологическое развитие экономики Казахстана в условиях глобализации: приоритеты и механизмы. Алматы, Институт экономики, 2012 – с. 138
2. Модернизация реального сектора экономики Республики Казахстан как важнейший фактор конкурентоспособности /Под ред. У.Б.Баймуратова. – Алматы: Институт экономики КН МОН РК. – 2012. - 140 с.
3. Конкурентоспособность регионов Казахстана: потенциал и механизмы повышения /Под ред. Н.К.Нурлановой. – Алматы, ИЭ КН МОН РК, 2012.
4. Урчукова Ф.Ч., Топсахалова Ф.М. Государство и предпринимательство в системе координации и согласования интересов. Ж.Фундаментальные исследования. – 2016. – № 5 (часть 1) – с. 208-212
5. Толмачев А. Папахчяк И. Гришин Е. Регулирование развития малых форм хозяйствования в АПК. Выпуск № 9, 2016 г
6. Гаврилова Д.А. Рекомендации по совершенствованию региональных финансовых механизмов поддержки бизнеса на основе сравнения международного и российского опыта. Ж.Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2016. – № 10 (часть 2) – С. 287-291

УДК: 330.33

*Бобряшов Д.Н. , Туркебаева З.Т.*

## РАСЧЕТ СУЩЕСТВЕННОСТИ В АУДИТЕ НА ПРИМЕРЕ ФИНАНСОВОЙ ОТЧЕТНОСТИ АО

«НК «ҚАЗАВТОЖОЛ»

*(ҚазАДИ им. Л.Б. Гончарова, г. Алматы)*

***Аңдатпа.** Аудит кәсіпорындар қызметінде тиісті бақылау мен ашықтықты қамтамасыз етудің маңызды құралы болып табылады. Аудиторлық рәсімдер шеңберінде негізгі міндеттердің бірі маңыздылығын анықтау болып табылады. Маңыздылық ұғымы есептілікті пайдаланушылардың экономикалық шешімдерін қабылдауға әсер етуі мүмкін ақпараттың немесе қателіктердің маңыздылығын білдіреді*

***Кілтмі сөздер:** аудит, қаржылық есептілік, аудитор, баланс.*

***Annotation.** Audit is an important tool for ensuring proper control and transparency in the activities of enterprises. In the framework of audit procedures, one of the key tasks is to determine materiality. The concept of materiality refers to the significance of information or errors that may affect the economic decisions of users of the reporting*

***Keywords:** audit, financial statements, auditor, balance sheet.*

### ВВЕДЕНИЕ

Под уровнем существенности понимают максимально допустимый размер ошибки в отчетности проверяемого субъекта, который не введет пользователя отчетности в заблуждение относительно интересующей его информации [1].

Наиболее часто используются следующие способы установления уровня существенности:

(1) Аудитор принимает за допустимое значение ошибки абсолютную величину в денежном выражении на основании профессионального (субъективного) мнения.

(2) Величина ошибки определяется как процент от общего итога соответствующих данных за отчетный год. В качестве данных за отчетный год, как правило, принимается каждая строка баланса и отчета о прибылях и убытках. Процент устанавливается аудитором самостоятельно.

(3) Аудитор использует типовую методику расчета уровня существенности.

В данной статье будет рассмотрен третий способ установления уровня существенности в гипотетическом аудите АО «НК «КазАвто-Жол» на основании бухгалтерской отчетности за 2022 год, размещенной на официальном сайте предприятия.

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Концепция типовой методики состоит в том, что установление критерия уровня существенности осуществляется по базовым показателям бухгалтерской (финансовой) отчетности. Расчет критерия целесообразно проводить по двум или более показателям бухгалтерской (финансовой) отчетности, так как расчет по одному базовому показателю не всегда является объективным для оценки бухгалтерской отчетности в целом. Решение о выборе показателей и их количестве принимается аудитором самостоятельно с учетом аудиторского риска. Принятые для оценки уровня существенности показатели называются базовыми.

Для расчета берется некоторая доля (процент) от каждого базового показателя. Рассмотрим условный пример установления базовых показателей и расчета уровня существенности. Рассчитаем данный показатель исходя из установленных уровней существенности следующих основных показателей бухгалтерской отчетности:

- ✓ 5% балансовой прибыли,
- ✓ 2% выручки (без НДС),
- ✓ 2% валюты баланса,
- ✓ 10% собственного капитала,
- ✓ 2% общих расходов.

При рассмотрении бухгалтерской (финансовой) отчетности АО «НК «КазАвтоЖол» за 2022 год [2], автор обратил внимание на отрицательное значение двух из пяти выше названных показателей – балансовой прибыли и собственного капитала. Собственный капитал, ввиду наличия непокрытого убытка за текущий и предыдущий периоды составил более чем минус 67 млрд.тенге, а балансовая прибыль (совокупный убыток) за 2022 финансовый год достиг порядка минус 18 млрд.тенге. Для целей расчета уровня существенности эти отрицательные значения будут приниматься в абсолютном выражении, то есть по модулю. Остальные значения показателей берем без изменений, и рассчитываем сумму уровней существенности (СУС), полученные результаты сводим в Таблицу 1.

По полученным данным графы 5 рассчитываем среднее арифметическое значение для получения предварительного уровня существенности (ПУС):

$(17\ 880\ 078 + 13\ 272\ 419 + 1\ 144\ 442\ 754 + 64\ 748\ 463 + 17\ 361\ 720) : 5 = 6\ 174\ 077,61$  тыс. тг.

Из расчета видно, что полученные СУС значительно отличаются друг от друга. Для определения сумм, которые следует принимать при расчете окончательного уровня существенности, выбираем критерий, например, наибольшее и наименьшее отклонение по отношению к средней величине. Данный критерий означает, что величины, по сути являющиеся точками экстремума, отбрасываются.

**Таблица 1. Расчет суммы уровней существенности**

№	Базовый показатель	Значение базового показателя в отчетности, тыс.тг.	Уровень сущ-ти	Сумма уровня существенности, СУС, тыс.тг. = (4) * (3)
1	2	3	4	5
1	Балансовая прибыль предприятия (совокупный убыток)	17 880 078	5%	894 003,90
2	Валовой объем реализации без НДС	13 272 419	2%	265 448,38
3	Валюта баланса	1 144 442 754	2%	22 888 855,08
4	Собственный капитал	64 748 463	10%	6 474 846,30
5	Общие затраты предприятия	17 361 720	2%	347 234,40

Определяем отклонение наименьшего значения СУС от ПУС. В нашем примере это валюта баланса:

$$((6\ 174\ 077,61 - 265\ 448,38) : 6\ 174\ 077,61) \times 100\% = 95,7\%.$$

Определяем отклонение наибольшего значения базового показателя от среднего. В нашем примере это Валовой объем реализации:

$$((6\ 174\ 077,61 - 22\ 888\ 855,08) : 6\ 174\ 077,61) \times 100\% = 270,73\%.$$

Очевидно, что и то и другое значения существенно отклоняются от среднего. Поэтому принимается решение не брать их в расчет. Остальные показатели не столь значительно превышают принятый критерий.

Из оставшихся значений снова определяем среднее арифметическое. Это значение будет:

$$(894\ 003,90 + 6\ 474\ 846,30 + 347\ 234,40) : 3 = 2\ 572\ 028,20 \text{ тыс. тг.}$$

Данную величину можно округлить, например, до 2 500 000 тыс. тг. (что находится в пределах 20%). Эту величину и будем принимать за рассчитанный уровень существенности.

Полученные результаты отобразим в Таблице 2 и зафиксируем в следующем по порядковому номеру Рабочем документе аудитора.

Принятый уровень существенности относится ко всему балансу в целом, т.е. к валюте баланса. Эту сумму следует распределить по строкам баланса. При этом аудитор может принять решение распределить всю эту сумму по активу и пассиву (2 500 000 тыс. тг.) либо разделить ее на актив и пассив поровну (по 1 250 000 тыс. тг.). Аудитор может установить и другое соотношение распределения существенности, исходя из своего опыта практической деятельности и знания особенностей бизнеса предприятия.

**Таблица 2. Расчет уровня существенности**

№	Базовый показатель	Значение базового показателя в отчетности, тыс.тг.	Уровень сущ-ти	Сумма уровня существенности, СУС, тыс.тг.	Отклонение ПУС от СУС, %
1	2	3	4	5 = (4) * (3)	6
1	Балансовая прибыль предприятия (совокупный убыток)	17 880 078	5%	894 003,90	85,52%
2	Валовой объем реализации без НДС	13 272 419	2%	265 448,38	95,70%
3	Валюта баланса	1 144 442 754	2%	22 888 855,08	-270,73%
4	Собственный капитал	64 748 463	10%	6 474 846,30	4,87%
5	Общие затраты предприятия	17 361 720	2%	347 234,40	4,38%
	Предварительный уровень существенности ПУС = (сумма строк 1,2,3,4,5)/5, тыс.тг.			6 174 077,61	
	Наибольшее отрицательное отклонение ПУС от СУС (более 20%), ((ПУС-СУС)/СУС)*100%			-270,73%	
	Наибольшее положительное отклонение ПУС от СУС (более 20%), ((ПУС-СУС)/СУС)*100%			95,70%	
	<b>Итоговое расчетное значение уровня существенности, ср.арифм. без точек экстремума, тыс.тг.</b>			<b>2 572 028,20</b>	

Допустим, было принято решение распределить эту сумму между активом и пассивом. Полученный уровень существенности распределяется между статьями актива и пассива баланса в соответствии с их удельным весом в общем итоге. Аудитор может принять решение распределить уровень существенности только между значимыми статьями баланса. Значимость статей баланса аудитор устанавливает самостоятельно. В нашем примере к значимым статьям аудитор отнес статьи с остатками, составляющими свыше 1% в валюте баланса.

Существенность играет ключевую роль в аудите, так как помогает аудитору определить масштаб проверки и выбор объектов для аудиторского обследования. Аудитор должен оценивать существенность финансовой информации не только на уровне финансовых отчетов в целом, но и на более детальном уровне, таком как обороты по отдельным счетам, траты на отдельные проекты или операции и так далее. Применение существенности позволяет аудитору фокусироваться на наиболее значимых аспектах финансовой информации, что экономит время и ресурсы аудиторской проверки.

**Таблица 3. Расчет доли статей актива в валюте баланса**

<b>АКТИВЫ</b>	<b>31.12.2022</b>	<b>Доля статьи</b>
<i>Долгосрочные активы</i>		
Основные средства	1 379 514	0,12%
Нематериальные активы	18 237	0,00%
Долгосрочные авансы выданные	241 776 140	21,13%
Долгосрочная торговая и прочая дебиторская задолженность	536 180 633	46,85%
Отложенное возмещение по расходам будущих периодов	153 885 768	13,45%
Прочие долгосрочные активы	9 917 508	0,87%
<i>Итого долгосрочные активы</i>	<i>943 157 800</i>	
<b>КРАТКОСРОЧНЫЕ АКТИВЫ</b>		
Запасы	474 455	0,04%
Активы, удерживаемые для передачи собственнику	8 194 917	0,72%
Краткосрочная торговая и прочая дебиторская задолженность	32 957 204	2,88%
Краткосрочные авансы выданные	97 480 889	8,52%
Отложенное возмещение по расходам будущих периодов	19 424 027	1,70%



Предоплата по корпоративному подоходному налогу	171 708	0,02%
Денежные средства, ограниченные в использовании	412 825	0,04%
Денежные средства и их эквиваленты	42 168 929	3,68%
<i>Итого краткосрочные активы</i>	201 284 954	
<b>Итого активы</b>	<b>1 144 442 754</b>	<b>100,00%</b>

В нашем примере, принимая во внимание расчетное значение уровня существенности (итоги расчетов Таблицы №2), аудитор однозначно придет к выводу о необходимости усиления пунктов аудиторской проверки по статьям баланса, выделенным в таблице №3. Кроме этого, аудитору будет весьма разумно включить в план аудиторской проверки максимально полное обследование по выделенным разделам баланса, не прибегая к методам выборочной проверки. Это будет произведено в силу понимания значимости риска выявления ошибок, который даже в случае нарушения по одной выбранной статье баланса может привести к значимому искажению финансовой отчетности в целом.

Существуют несколько принципов, которые должны учитываться при применении существенности в аудите:

**1. Контекст финансовой отчетности:** Аудитор должен учитывать цели, характеристики пользователя и другие факторы, которые могут влиять на оценку существенности в конкретном контексте финансовой отчетности.

Для нашего примера с АО «НК «КазАвтоЖол», если аудиторская проверка была инициирована Правлением компании, аудитор должен понимать, что три из пяти членов и руководителя Правления компании имеют финансовое образование (первое или второе). Являясь конечными пользователями аудиторского отчета, финансисты Правления будут принимать максимально взвешенные экономические решения по полученным аудиторским отчетам, в том числе и по рассчитанному уровню существенности. Это понимание, с одной стороны, подталкивает к проведению наиболее узкоспециализированного применения рассчитанного уровня существенности, в том числе и по отдельным счетам бухгалтерского учета. Может быть, будет наиболее эффективным направлением включить в итоговую проверку расчет уровня существенности по кварталам проверяемого года со сравнением аналогичных показателей предыдущего периода.

**2. Оценка ошибок:** Существенность должна быть оценена с учетом вероятности возникновения ошибок, их последствий и их влияния на принятие решений пользователей финансовой отчетности.

Рассчитанный уровень существенности однозначно должен быть принят во внимание на подготовительном этапе аудиторской проверки – на этапе ее планирования. Не менее важным представляется сопоставление выявленных в ходе аудиторской проверки недочетов с уровнем существенности подготовка

выводов о их влиянии на финансовую отчетность. Необходимо так же принимать во внимание возможные экономические решения, которые могут быть приняты пользователями финансовой отчетности на основе аудиторского заключения.

**3. Профессиональное суждение:** Аудитор должен использовать свое профессиональное суждение и опыт для определения существенности финансовой информации, основываясь на собственном понимании и оценке рисков.

Для нашего случая с уровнем существенности АО «НК «КазАвтоЖол» на основе имеющегося опыта и полученного образования (в т.ч. включая дополнительные сертификации), аудитор может дополнительно рассчитать уровень аудиторского риска (дать обратное выявленному заключение исследованной финансовой отчетности) или включить в проверочные действия большее количество проводимых аудиторских процедур принимая во внимание составленную им самостоятельно карту рисков аудиторской проверки.

Применение существенности играет решающую роль в достижении целей аудита и обеспечении высокого качества аудиторской работы. Оно позволяет аудитору оптимизировать объем проверки, фокусируясь на наиболее значимых аспектах финансовой информации. Таким образом, существенность позволяет повысить эффективность работы аудитора и сократить время, затрачиваемое на проверку.

Кроме того, использование существенности способствует повышению надежности и объективности финансовой отчетности. Аудитор находится в положении независимого и объективного эксперта, поэтому его оценка существенности играет важную роль в установлении доверия пользователей финансовой отчетности.

Роль существенности в аудите не может быть недооценена. Применение этого принципа позволяет аудитору оптимизировать объем проверки и фокусироваться на наиболее значимых аспектах финансовой информации. Оценка существенности также способствует повышению надежности и объективности финансовой отчетности, что важно для пользователя финансовой информации. Существенность является неотъемлемым элементом качественного и эффективного аудита.

Критерием оценки существенности может быть лишь то предельное значение возможной ошибки в бухгалтерской отчетности, которая может изменить ее до состояния, не позволяющего квалифицированному пользователю сделать на ее основе правильные выводы и принять экономически обоснованные решения.

## ВЫВОДЫ

В завершении следует отметить, что расчет существенности в аудите АО «НК «КазАвтоЖол» является важным этапом процесса аудита. Он помогает аудитору определить, какие статьи финансовой отчетности, факторы и ошибки должны стоять на первом плане при проведении проверки. Более тщательное и систематическое определение существенности позволяет повысить качество аудиторской работы и уверенность пользователей финансовой отчетности в достоверности представленной им информации.

1. Международный стандарт аудита 320 «Существенность в аудите». – URL:<https://minfin.gov.ru/common/upload/library/2019/02/main/12.320.docx> (дата обращения: 15.09.2023)
2. Бухгалтерская отчетность АО «НК «КазАвтоЖол» за 2022 год. – URL: <http://qaj.kz> (дата обращения: 15.09.2023)
3. Закон Республики Казахстан от 20 ноября 1998 года № 304 «Об аудиторской деятельности». - URL: [https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z980000304\\_](https://adilet.zan.kz/rus/docs/Z980000304_) (дата обращения: 15.09.2023)

### УДК 330.1

*Рахимбаев А.Б., Карипова М.Р.*

## WORLD PRACTICE OF TAXATION OF MOTOR VEHICLES

*(Л.Б.Гончаров атындағы ҚазАЖИ, Алматы қ.)*

*Андатпа.* Көлік құралдарына салынатын салық тікелей жатады және жергілікті бюджеттерге есептеледі. Оның әлемдегі жетекші мемлекеттердің жергілікті бюджеттерінің кірістеріндегі рөлі үнемі артып келеді, өйткені көлік құралдарының саны үнемі өсіп келеді. Әлемдегі көлік-логистикалық тізбектердің бұзылуымен де, көлік құралдарының жаңа түрлерінің пайда болуына байланысты автомобильдер саны артып келеді. Жақын арада әлемде көлік революциясы күтілуде. Бұл электромобильдердің өсіп келе жатқан қолданылуымен ғана емес, сонымен қатар қоғамдық салаға дәстүрлі емес көлік түрлерін енгізумен де байланысты.

Сондай-ақ, көлік салығын есептеу бүкіл әлемде үнемі өзгеріп, жетілдіріліп отырады. Бір сөзбен айтқанда, оның динамикалық мінез-құлқы бар, мысалы, жер салығы сияқты салықтан айырмашылығы. Осыған байланысты жетекші елдердің көлік салығын қысқаша зерттеу қажет.

**Түйін сөздер:** аспалы аспалы жолаушылар жолы, газдану мәселелері, кептелістерді азайту, экологияны жақсарту, жол апаттарын азайту, шетелдік көлік салығы тәжірибесі, ГФР, Франция, АҚШ, Қытай, Дания, Израиль, Австралия, Жапония.

***Аннотация.** Налог на транспортные средства относится к прямым и зачисляется в местные бюджеты. Его роль в доходах местных бюджетов ведущих государств мира постоянно возрастает, так как количество транспортных средств имеет постоянную тенденцию к росту. Даже с разрушением транспортно-логистических цепочек в мире количество автомобилей растет по причине появления новых видов транспортных средств. В ближайшее время в мире ожидается транспортная революция. И это связано не только с растущим применением электромобилей, но и внедрением в общественную сферу нетрадиционных видов транспорта.*

*Так же исчисление налога на транспорт все время изменяется и совершенствуется во всем мире. Одним словом, имеет динамическое поведение, в отличие, например, от такого налога, как налог на землю. В связи с этим следует провести краткое изучение транспортного налогообложения ведущих стран.*

***Ключевые слова:** канатная подвесная пассажирская дорога, проблемы загазованности, уменьшение пробок, улучшение экологии, снижение аварий на дорогах, зарубежный опыт налогообложения транспорта, ФРГ, Франция, США, Китай, Дания, Израиль, Австралия, Япония*

## INTRODUCTION

Currently, a special role is assigned to the transport tax in the Republic of Kazakhstan [1]. Transport tax is a method of mobilizing revenues to the state treasury and one of the most effective tools for state regulation of the national economy and international economic processes [2]. Based on the applied experience of taxation of transport of foreign countries, it is possible to solve a number of problems and improve the legislative framework in the Republic of Kazakhstan.

A distinctive feature of the transport tax is its fiscal function of replenishing the revenue part of the state and the fulfillment of the regulatory role of economic relations [3]. In this regard, a flexible tax policy encourages the purchase and use of vehicles, which is optimal for a certain period of time.

Payers of vehicle tax are legal entities and individuals who own vehicles on the right of state registration, trust management of property, economic management or operational management. In Kazakhstan, vehicle tax is paid by individuals once a year no later than April 1 of the following year [3]. Vehicle tax is included by taxpayers in the income of local budgets.

To improve the legislative framework, it is imperative to take care of the ecology of the country, since uncontrolled exhaust gases and the constant increase in road transport on the roads lead to bad consequences [4]. A properly thought-out transport tax, taking into account the difficulties in each issue that arises, can perfectly solve many problems of society.

## RELEVANCE

Logistics as a scientific discipline deals with the problems of rationalizing the placement in time and space of human, material, information, financial, service and other economic flows in macro, meso - and micrological systems. In this regard, the analysis of the experience of successful leader States in this area is very relevant, since logistics finds a place in various areas and areas of activity, necessary to achieve and maintain the competitiveness of market entities and the goods and services they provide.

The purpose of the study is to analyze the foreign experience of the leading countries of the world in applying vehicle taxation to adapt to the domestic market, replenish the city budget and provide a new type of passenger public transport (PPE) in Almaty [5].

Task:

- 1) study of the main trends in global vehicle taxation;
- 2) find ways to reduce budget expenditures for subsidizing passenger public transport (PPT);
- 3) reduction of all types of time costs in distribution due to an increase in passenger traffic in large megacities [6].

**News:** The introduction of reasonable foreign practices in relation to transport tax in Kazakhstan makes it possible to apply them in the context of the domestic business environment, since such experience of rational use of transport tax is insufficient and multilateral has not been studied and developed [7].

**Research methods.** In the course of the study, logistics methods were used as a scientific methodology and practical tool for business in a market competitive environment from the point of view of designing effective passenger flows through the development of a new type of passenger public transport (PPE) in the form of a cable car. Logistics as a scientific discipline deals with the problems of rationalizing the location in time and space of human, material, information, financial, service and other economic flows in macro, meso and micrological systems [8]. Also, to adapt foreign experience to the domestic conditions of the Republic of Kazakhstan, such general scientific methods as analysis and synthesis, comparison of literature, systematic review were used at the stage of familiarization with the object of study.

### **Results and the main part of the study.**

According to the classification, the named tax refers to the type of direct tax and is calculated on local budgets [9]. In addition, in all countries of the world, it has a local character, that is, it should improve the local transport infrastructure [10]. Also, the calculation of transport tax is constantly changing and improving around the world. In short, it has a dynamic behavior, unlike, for example, a tax such as a land tax. In this regard, it is necessary to briefly study the transport tax of the leading countries.

In the leading states, certain achievements have been achieved in the field of collecting and functional assignment of transport tax. Recently, in the above-mentioned countries, governments have been trying to solve the problems of gasification, congestion reduction, improving ecology and reducing road accidents. At the expense of this tax, financial funds have become strictly targeted for improving the road infrastructure. In almost all European countries, this tax received benefits for regular car owners and raised tax rates for drivers of "very toxic cars".

The leader in improving the procedure for taxing transport tax is the Federal Republic of Germany. Since Germany is a federal state, there are differences in terms of foreclosure in different regions. In some places, car owners pay tax for its weight and size. But the issue of Ecology came to the fore. When registering a car, the car owner names his bank account, from which the tax authorities automatically withdraw money. Since the second half of 2009, all of Germany has switched to a single taxation procedure for motorists. Now the tax is paid for the volume of the engine and emissions into the CO<sub>2</sub> atmosphere. For every 100 cubic cm, a gasoline engine pays 2 euros, and a diesel 100 cubic cm pays 9 euros. In addition, for each gram of CO<sub>2</sub> emissions, 120 grams of CO<sub>2</sub> kilometers of travel is 2 euros. This limit will be constantly reduced in the future. Taxes are very small for hybrid cars. And taxes for electric vehicles are not paid at all [11].

A similar taxation procedure applies in France. But the transport tax is not levied on the volume of the engine, but on its horsepower once a year. In addition, a fee is charged for each gram of CO<sub>2</sub> emissions per kilometer above the minimum 200 grams of gas, which is not subject to the established tax. The last type of payment goes strictly to the country's environmental programs [12].

If we consider the United States, then the procedure for paying transport tax here is quite simple, but very effective. Whoever drives more pays more. As it is measured by the amount of gasoline or diesel fuel consumed. And all because the tax itself is included in the price of fuel. And no one can evade transport tax. Recall that in Kazakhstan, the main arrears are owners of powerful and expensive foreign cars. This procedure permanently eliminates arrears for this type of tax. Isn't this a big step in tax reform [13]!

By the way, the people's Republic of China switched to the American transport tax system. They also introduced this important tax on fuel prices. But there are exceptions. If the buyer takes a domestic car, thus only 10% of the price of the car - . pays. If - foreign production, then it pays 40% of its cost. And that's all the difference.

Some of the highest taxes on transport are also in Denmark, Israel and Singapore. For example, when buying a car in Denmark, the driver must pay 105% of its price for the vehicle. If the car costs 20,000 thousand US dollars, then the buyer pays доллар 41,000, where 21,000 transport tax. This is done to encourage sustainable modes of transport such as bicycles, scooters and mopeds. Also, this country has the highest excise taxes on fuel, that is, motorists pay taxes twice. It must be said that the Danes are sympathetic to high taxes, which reach 50 percent or more of GDP. After all, all taxes

collected are spent on the social sphere, where there is a high pension, free education and medicine. It is still planned to introduce free public transport not only in Denmark, but also in Luxembourg, i.e. alternative to personal transport [14].

A similar situation could have happened to us if Kazakh officials had not "cut" different budgets of the country. One can argue, citing an example of subsidizing bus fleets. This is so. But it is possible to propose to build a high-tech passenger cable car along the Big Almaty River from Al-Farabi Avenue to the flea market. According to calculations, this line can replace 300 or more buses. Further, if it was combined with the Metro, then it solved the transport problems of the city in terms of traffic jams, environmental friendliness, safety. In addition, international experience shows that it takes one billion US dollars to build one kilometer of the Metro. One kilometer of the unfinished Light Rail Tram in Nursultan will cost 100-120 million rubles. Cost US dollars [15]. One km on German or French technologies. the construction of a super modern cable car will cost five million dollars. US. Similar roads are included in urban public transport in countries such as Colombia, Venezuela, Brazil [16]. In Russia, a cable car was built across the Volga River in Nizhny Novgorod. Due to the constant traffic jams through the bridge, people spent one and a half to two hours to walk several kilometers. After commissioning in 2012, the road will take 12 minutes. Also, it cannot be said that this type of public transport is the only self-sufficient means of passengers in the world.

In Nizhny Novgorod, the cable car paid off within two years. But there may be bus manufacturers from China and Russia against this project. Among our officials there is a "bus lobby" of these interests. Therefore, domestic officials have a lot to think about. Another important plus of the cable car is long negotiations with land owners, which require not only large financial costs, but also time. After all, it is for these reasons that the Baaj does not end. And for the construction of a cable car, the seizure of land plots is not required. Also, in the city center, on the Golden Square of Almaty, only small yurkal electric buses would work, as in Tbilisi. Many problems related to ecology would be solved. In the near future, after 10-15 years, these buses will become drones. Separate work is required for this topic. Among our officials there is a "bus lobby" of these interests. Therefore, domestic officials have a lot to think about. Another important point of the cable car is long negotiations with land owners, which require not only large financial costs, but also time. After all, it is for these reasons that the Bais (big Almaty Ring Road ) cannot be completed. And for the construction of a cable car, the seizure of land plots is not required. Also, in the city center, on the Golden Square of Almaty, only small yurkal electric buses would work, as in Tbilisi. Many problems related to ecology would be solved. In the near future, after 10-15 years, these buses will become drones. Separate work is required for this topic.

An example is the suspension passenger road (CAD) in the state of Bolivia. The Mi teleférico road was built as an alternative to public transport, with which people can quickly climb from La Paz to the El Alto microdistrict (4150 m above sea level). Mi Teleférico is the longest cable car in the world, reaching 30 kilometers in length. It should

be noted here that this is not one cable car, but a network of ten lines. But 25 minutes is enough to cover this distance. Every day, the rope carries about 160,000 passengers. The cable car in Bolivia is completely new-it has been operating since 2014, and it has already borne fruit and intends to expand it to increase the number of people transported daily to 300,000 by 2030. It is also combined with the metro, i.e. has a great animation effect. Like urban transport, wagon and cab ropes are used in a number of places. Among them: 1) Nizhny Novgorod Cable Car; 2) Roosevelt Island cable car in New York; 3) Portland air tram; 4) Singapore Cable Car; 5) Ngong Ping Skyrail in Hong Kong; 6) Medellin Metrocabel; 7) Caracas Metrocable; 8) Air Line over the Thames in London [17]. A feasibility study of the above efficiency effect is available in the open press. Therefore, it may not be necessary to list them in this short article.

Now it is Israel's turn. In this country, the transport tax is differentiated depending on the environmental damage caused by exhaust gases. When buying the most toxic cars, consumers pay 92% of its price. For electric cars, 10% of the cost of the machine is charged. For hybrids-30%. And for the rest-on average 70 percent. As you know, high taxes are explained by large spending on the army. As well as high social costs.

The highest transport tax is observed in Singapore. Car buyers in Singapore must pay an excise duty of 150% of the vehicle's market value and a registration duty, and buyers must also apply for limited government permits called COE (Certificate of Entitlement — permitting program, to reduce the number of private vehicles in the country), which allows the vehicle to be used for 10 years [18]. The cost of such a permit could cover the purchase of a new Porsche Boxster in the United States or a C-Class Mercedes in Hong Kong, where air pollution has reached record levels. Singapore authorities are constantly curtailing issued permits and pursuing a policy of removing cars from the urban environment. This is because the goal is to make public transport the "first choice" for Singapore residents. Since 2010, 60 billion rubles have been allocated for the development of the Metro. Singapore dollars were invested (exchange rate 1 dollar. US equivalent to 1.35 Singapore dollars). According to the World Bank, only 15% of the population - sobstvennosti have their own transport. In the US, this figure is 85%. But in the US, the situation is similar with a car in New York. Only 50% of the inhabitants of the financial capital of the world have machines there. This is due to the high cost of owning a car, large fines, large traffic jams and developed public transport. Thus, Toyota-Corolla in the city of Moscow, for example, Stoit costs 22,000. USA , in Singapore-about 80000.

Australia has an original transport tax system. There, residents of this country pay transport tax at uniform rates: the first, for passenger cars-10 percent of the cost of the machine; the second, for trucks-5 percent of its price. But there is another interesting feature that premium passenger cars worth more than 57 thousand dollars are subject to an additional luxury tax of 10 percent in the amount of 33 percent. It seems that there is a certain reason here. We remind you that we have a flat scale of income tax from individuals, and not a single tax in Kazakhstan has a pronounced social character. In this



case, the status quo would be maintained. Agree-it would be fair and an additional source of funding for the construction of a parking lot was found. Without it, all the courtyards are full of cars.

If, for example, Denmark and Israel have the highest one-time fiscal payments when buying a vehicle, Japan has the highest costs of owning a car in the world. To rent a parking space, that is, asphalt, a Japanese motorist must pay доллар 1,000. Us every month. No resident of Tokyo is allowed to buy a car unless there is a permanent parking space and a supporting document in the form of a certificate from a local government body. Also, the owner must pass an inspection. A new car is issued a coupon for three years, and for a car that is more than three years old, it is necessary to undergo an annual technical inspection. For microlitrages, this procedure translates into долларға 1,300. The US is also many times more for large machines.

In Japan, there are three types of fiscal payments when buying a vehicle. When buying, 5 percent of the cost of the machine is immediately taken to the budget. The next second tax is paid when accounting for the machine. It is calculated based on the mass and volume of the engine. A car with an engine volume of more than 2.5 will have to pay доллар 500. The last third, already annual transport tax is calculated depending on the mass and volume of the car engine. So, a small car will be paid доллар 54. US dollars, and for a large one, for example, a Jeep is доллар 500. This money is enough for the Japanese to develop their own auto industry. These funds are strictly targeted.

How to improve the procedure for taxation of transport in the Republic of Kazakhstan? Which international experience is more suitable for us? Transport tax is one of the most important components of replenishing state income. The peculiarity of the transport tax is that, in addition to the fiscal function of replenishing the revenue part of the state, it plays the role of a regulator of economic relations. Indeed, the state, with its flexible tax policy, encourages the purchase and use of the most optimal vehicles during this time period. For example, in Kazakhstan, the tax rates on passenger cars are differentiated in such a way that it is not profitable to buy a car with an engine of more than 4000 cubic cm.

Payers of vehicle tax are legal entities and individuals who own vehicles on the right of state registration, trust management of property, economic management or operational management.

The vehicle tax is paid once a year, usually during the annual technical inspection. No later than April 1 of the following year. Vehicle tax is included in the income of local budgets, while the amount of tax paid within the calculated amounts is subject to deduction when determining taxable income, which excludes the effect of double taxation.

We still need to improve the legislative framework. After all, having such a wonderful nature, we must take care of it. A uncontrolled emissions, and the constant increase in road transport on the roads, lead to bad consequences. And how many people

avoid paying transport tax. A well-thought-out transport tax can well solve many problems of society. Our president has repeatedly expressed his opinion on this issue.

In Kazakhstan, thus, based on the above material, the transport tax is one of the smallest. In all analyzed countries, the income of the population is 10-20 times higher. And Kazakhstan is not distinguished by a developed network of highways. And most importantly, in these states, the proceeds from the transport tax are strictly targeted. More or less citizens of Kazakhstan transfer transport tax to the budget the good condition of the roads does not depend on this situation. In fact, taxpayers have absolutely no idea where the government spends their taxes.

We propose to introduce the idea of adding transport tax to the cost of gasoline. Similar to the one that works in the US. First, revenues to the budget immediately increase, because it is impossible to go without fuel, and avoiding taxation loses its meaning. With a sufficient amount of taxes received, it is possible to improve roads, build high-quality roads that will last for many years. Secondly, the ecology of our country will become much better, because after the rise in gasoline prices, many people think about driving their jeep or passenger car, or even walking, breathing fresh air. Over time, people will begin to switch to hybrid modes of transport, electric cars and people will begin to think not about power, but about economy. Of course, there are many mistakes. It is necessary to take into account our mentality. Problems arise at the gas station. Shadow business can develop. This should be closely monitored by state structures. It is also worth introducing a higher transport tax on machines worth more than 5 50,000. US. To streamline the parking situation, it is necessary to introduce a fee of not 1000 US. for a parking space specially equipped with video cameras., as in Tokyo and 50 US dollars. It's time to reform parking in our country. Switch to a civilized channel so that the cars stand in a safe and secure place.

With such taxation, there are more advantages than disadvantages. Our government should think about it.

**Discussion (discussion of results).** The results of the study were discussed at the meetings of the Department of Economics, scientific student circle of L. B. Goncharov Kazakh Automobile and Road Institute as part of the research work of the Department of Economics for 2021-2024: "the main directions of the development of passenger public transport (PPT) in the world and Kazakhstan". There are articles published at domestic and international scientific and practical conferences on the topic of research of the Department.

**Conclusion.** In general, it is worth making the following conclusions and recommendations. In Kazakhstan, thus, based on the above material, the transport tax is one of the smallest. In all analyzed countries, the income of the population is 10-20 times higher. And Kazakhstan is not distinguished by a developed network of highways. And most importantly, in these states, the proceeds from the transport tax are strictly targeted. More or less citizens of Kazakhstan transfer transport tax to the budget the good condition

of the roads does not depend on this situation. In fact, taxpayers have absolutely no idea where the government spends their taxes.

We propose to introduce the idea of adding transport tax to the cost of gasoline. Similar to the one that works in the US. First, revenues to the budget immediately increase, because it is impossible to go without fuel, and avoiding taxation loses its meaning. With a sufficient amount of taxes received, it is possible to improve roads, build high-quality roads that will last for many years. Secondly, the ecology of our country will become much better, because after the rise in gasoline prices, many people think about driving their jeep or passenger car, or even walking, breathing fresh air. Over time, people will begin to switch to hybrid modes of transport, electric cars and people will begin to think not about power, but about economy. Of course, there are many mistakes. It is necessary to take into account our mentality. Problems arise at the gas station. Shadow business can develop. This should be closely monitored by state structures. It is also worth introducing a higher transport tax on machines worth more than 50000. To streamline the parking situation, it is necessary to introduce a fee of not доллар 1000 for a parking space specially equipped with video cameras., as in Tokyo and доллар 50. In Almaty. It's time to reform parking in our country. In order for the cars to stay in a safe and secure place, we need to switch to a civilized channel.

1. Расчет налога на транспорт - Kgd.gov.kz.

2. Налог на транспорт — Kolesa.kz || Почитать <https://kolesa.kz › content › transport-tax>.

3. О налоге на транспортные средства - ИПС "Әділет" <https://adilet.zan.kz › rus › docs>

4. Указ Президента Республики Казахстан О Концепции по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике» (с изменениями от 10.09.2019 г.) [Электронный ресурс]. // Юрист – Параграф Online [web-портал]. – URL:

[https://online.zakon.kz/Document/?doc\\_id=31399596](https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=31399596) (дата обращения: 05.05.2021).

5. Циглер В., Манглер Р. Компания Siemens Desiro RUS – перспективный пригородный электропоезд [Электронный ресурс]. // Железные дороги мира. – 2016. – № 4. – URL: <http://www.rzd-expro.ru/innovation/>

[stock/railcar\\_rolling\\_stock/Desiro%20RUS.pdf](stock/railcar_rolling_stock/Desiro%20RUS.pdf) (дата обращения: 16.05.2021).

6. Уральские Локомотивы [Электронный ресурс] // Siemens [web-сайт]. – URL:

[http://w3.siemens.ru/about\\_us/projects\\_in\\_regions/urals\\_federal\\_district/40344.html](http://w3.siemens.ru/about_us/projects_in_regions/urals_federal_district/40344.html) (дата обращения: 16 октября 2020).

7. Global Footprint Network Ecological Footprint – Ecological Sustainability [Электронный ресурс] // Global Footprint Network [web-сайт]. – URL:

<http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/> (дата обращения: 16.10.2020).

8. Adams R., Jeanrenaud S., Bessant J. Sustainability oriented innovation: a systematic review // Network for Business Sustainability. – Ottawa, 2013. – 234 p.

9. Налоги РК [Электронный ресурс] // [web-сайт]. – URL: <https://kuku.travel › article › ot-dlinnejshej-k-vysochajs>

10. Понятие термина налоги [Электронный ресурс] // [web-сайт]. – URL

<https://ru.wikipedia.org/wiki>.

11. Налог на машину в Германии [Электронный ресурс] // [web-сайт]. – URL:

<https://www.tupa-germania.ru/nalogi/nalogi-na-avtomobil.html>

12. Транспортный налог: сколько платят за границей [Электронный ресурс] // [web-сайт]. – URL: <https://auto.mail.ru/article/30499-transportnyj-nalog-skolko-platyat-za-granitsej/>
13. Налог на авто в Америке [Электронный ресурс] // [web-сайт]. – URL: <https://w8shipping.ua/ru/blog/avto-iz-ssha/nalog-na-avto-v-amerike>
14. Какой налог на транспорт платят в других странах [Электронный ресурс] // [web-сайт]. – URL: <https://trans.info/ru/kakoy-nalog-na-transport-platyat-v-drugih-stranah-68050>
15. Открытые вопросы создания ЛРТ в Астане [Электронный ресурс] // [web-сайт]. – URL: <https://inbusiness.kz/ru/amp/news/otkrytye-voprosy-sozdaniya-lrt-v-astane>
16. Дороги канатные [Электронный ресурс] // [web-сайт]. – URL: [https://www.turizm.ru/ratings/articles/top\\_10\\_samyx\\_vpechatlyayushhix\\_kanatnyx\\_dorog/](https://www.turizm.ru/ratings/articles/top_10_samyx_vpechatlyayushhix_kanatnyx_dorog/)
17. Канатные дороги и транспортировка [Электронный ресурс] // [web-сайт]. – URL: [https://www.peoples.ru/friday/12\\_rope-ways\\_of\\_the\\_world.html](https://www.peoples.ru/friday/12_rope-ways_of_the_world.html)
18. Сколько стоит быть автовладельцем в Сингапуре [Электронный ресурс] // [web-сайт]. – URL: <https://internationalwealth.info/life-abroad/taxes-for-auto-in-singapore/>

## Literature

:

1. Calculation of transport tax - Kgd.gov.kz.
2. Transport tax — Kolesa.kz | Read <https://kolesa.kz › content › transport-tax>.
3. About the tax on vehicles - IPS "Adilet" [https://adilet.zan.kz " rus " docs](https://adilet.zan.kz )
4. Decree of the President of the Republic of Kazakhstan On the Concept for the transition of the Republic of Kazakhstan to a "green economy" (as amended on 10.09.2019) [Electronic resource]. // Lawyer - Paragraph Online [web portal]. – URL: [https://online.zakon.kz/Document/?doc\\_id=31399596](https://online.zakon.kz/Document/?doc_id=31399596) (accessed: 05.05.2021).
5. Ziegler V., Mangler R. Siemens Desiro RUS - a promising suburban electric train [electronic resource]. // Railways of the world. - 2016. - No. 4. - URL: [http://www.rzd-expo.ru/innovation / stock/railcar\\_rolling\\_stock/Desiro%20RUS.pdf](http://www.rzd-expo.ru/innovation / stock/railcar_rolling_stock/Desiro%20RUS.pdf) (accessed: 05/16/2021).
6. Ural Locomotives [Electronic resource] // Siemens [website]. - URL: [http://w3.siemens.ru /about\\_us/projects\\_in\\_regions/urals\\_federal\\_district/ 40344.html](http://w3.siemens.ru /about_us/projects_in_regions/urals_federal_district/ 40344.html) (accessed: October 16, 2020).
7. Global Footprint Network Ecological Footprint – Ecological Sustainability [Electronic resource]// Global Footprint Network [website]. - URL: <http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN /> (accessed: 10/16/2020).
8. Adams R., Jeanrenaud S., Bessant J. Sustainability oriented innovation: a systematic review // Network for Business Sustainability. – Ottawa, 2013. – 234 p.
9. Taxes of the Republic of Kazakhstan [Electronic resource] // [website]. – URL: <https://kuku.travel › article › ot-dlinnejshej-k-vysochajs>
10. The concept of the term taxes [Electronic resource] // [website]. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki>.
11. Car tax in Germany [Electronic resource] // [website]. – URL: <https://www.tupa-germania.ru/nalogi/nalog-na-avtomobil.html>
12. Transport tax: how much is paid abroad [Electronic resource] // [website]. – URL:

<https://auto.mail.ru/article/30499-transportnyij-nalog-skolko-platyat-za-granitsej/>

13. Car tax in America [Electronic resource] // [web site]. – URL:

<https://w8shipping.ua/ru/blog/avto-iz-ssha/nalog-na-avto-v-amerike>

14. What kind of transport tax is paid in other countries [Electronic resource] // [website]. – URL:

<https://trans.info/ru/kakoy-nalog-na-transport-platyat-v-drugih-stranah-68050>

15. Open issues of creating an LRT in Astana [Electronic resource] // [website]. – URL:

<https://inbusiness.kz/ru/amp/news/otkrytye-voprosy-sozdaniya-lrt-v-astane>

16. Ropeway roads [Electronic resource] // [web site]. – URL:

[https://www.turizm.ru/ratings/articles/top\\_10\\_samyx\\_vpechatlyayushhix\\_kanatnyx\\_dorog/](https://www.turizm.ru/ratings/articles/top_10_samyx_vpechatlyayushhix_kanatnyx_dorog/)

17. Cable cars and transportation [Electronic resource] // [website]. – URL:

[https://www.peoples.ru/friday/12\\_rope-ways\\_of\\_the\\_world.html](https://www.peoples.ru/friday/12_rope-ways_of_the_world.html)

18. How much does it cost to be a car owner in Singapore [Electronic resource] // [website]. –

URL: <https://internationalwealth.info/life-abroad/taxes-for-auto-in-singapore/>

**ПРАВИЛА**  
**для авторов научного журнала**  
**«ВЕСТНИК КазАДИ им.Л.Б.ГОНЧАРОВА»**

Редакционная коллегия просит авторов руководствоваться следующими правилами при подготовке статей для опубликования в журнале.

Научные статьи, представляемые в редакцию журнала, должны быть оформлены согласно базовым издательским стандартам по оформлению статей в соответствии с ГОСТ 7.5-98 «Журналы, сборники, информационные издания. Издательское оформление публикуемых материалов», пристатейных библиографических списков в соответствии с ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления».

**Статьи должны быть оформлены в строгом соответствии со следующими правилами:**

– В журналы принимаются статьи по всем научным направлениям в 1 экземпляре, набранные на компьютере, напечатанные на одной стороне листа с полями 30 мм со всех сторон листа, электронный носитель со всеми материалами в текстовом редакторе «Microsoft Office Word (97, 2000, 2007, 2010) для WINDOWS».

– Общий объем статьи, включая аннотации, литературу, таблицы, рисунки и математические формулы не должен превышать **10-12 страниц печатного текста. Текст статьи: кегль – 14 пунктов, гарнитура – Times New Roman (для русского, английского и немецкого языков), KZ Times New Roman (для казахского языка).**

Статья должна содержать:

1. УДК по таблицам универсальной десятичной классификации;
2. **Инициалы и фамилия (-и) автора (-ов) – на казахском, русском и английском языках (прописными буквами, жирным шрифтом, абзац 1 см по левому краю, см. образец);**
3. **Ученую степень, ученое звание, место работы (учебы), город (страна для зарубежных авторов);**
4. E-mail;
5. **Название статьи** должно отражать содержание статьи, тематику и результаты проведенного научного исследования. В название статьи необходимо вложить информативность, привлекательность и уникальность **(не более 12 слов, заглавными прописными буквами, жирным шрифтом, абзац 1 см по левому краю, на трех языках: русский, казахский, английский, см. образец);**

6. **Аннотация** – краткая характеристика назначения, содержания, вида, формы и других особенностей статьи. Должна отражать основные и ценные, по мнению автора, этапы, объекты, их признаки и выводы проведенного исследования. Дается на казахском, русском и английском языках (*рекомендуемый объем аннотации – 30-150 слов, прописными буквами, нежирным шрифтом 12 кегль, абзацный отступ слева и справа 1 см, см. образец*);

7. **Ключевые слова** – набор слов, отражающих содержание текста в терминах объекта, научной отрасли и методов исследования (*оформляются на языке публикуемого материала: кегль – 12 пунктов, курсив, отступ слева-справа – 3 см.*). Рекомендуемое количество ключевых слов – 5-8, количество слов внутри ключевой фразы – не более 3. Задаются в порядке их значимости, т.е. самое важное ключевое слово статьи должно быть первым в списке );

8. **Основной текст статьи** излагается в определенной последовательности его частей, включает в себя:

- слово ВВЕДЕНИЕ / КІРІСПЕ / INTRODUCTION (*нежирными заглавными буквами, шрифт 14 кегль, в центре*).

Необходимо отразить результаты предшествующих работ ученых, что им удалось, что требует дальнейшего изучения, какие есть альтернативы (если нет предшествующих работ – указать приоритеты или смежные исследования). Освещение библиографии позволит отгородиться от признаков заимствования и присвоения чужих трудов. Любое научное изыскание опирается на предыдущие (смежные) открытия ученых, поэтому обязательно ссылаться на источники, из которых берется информация. Также можно описать методы исследования, процедуры, оборудование, параметры измерения, и т.д. (*не более 1 страницы*).

- слова ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ / НЕГІЗГІ БӨЛІМ / MAIN PART (*нежирными заглавными буквами, шрифт 14 кегль, в центре*).

Это отражение процесса исследования или последовательность рассуждений, в результате которых получены теоретические выводы. В научно-практической статье описываются стадии и этапы экспериментов или опытов, промежуточные результаты и обоснование общего вывода в виде математического, физического или статистического объяснения. При необходимости можно изложить данные об опытах с отрицательным результатом. Затраченные усилия исключают проведение аналогичных испытаний в дальнейшем и сокращают путь для следующих ученых. Следует описать все виды и количество отрицательных результатов, условия их получения и методы его устранения при необходимости. Проводимые исследования предоставляются в наглядной форме, не только экспериментальные,

но и теоретические. Это могут быть таблицы, схемы, графические модели, графики, диаграммы и т.п. Формулы, уравнения, рисунки, фотографии и таблицы должны иметь подписи или заголовки (*не более 10 страниц*).

- слово **ВЫВОДЫ / ҚОРЫТЫНДЫ / CONCLUSION**

*(нежирными заглавными буквами, шрифт 14 кегль, по центру).*

Собираются тезисы основных достижений проведенного исследования. Они могут быть представлены как в письменной форме, так и в виде таблиц, графиков, чисел и статистических показателей, характеризующих основные выявленные закономерности. Выводы должны быть представлены без интерпретации авторами, что дает другим ученым возможность оценить качество самих данных и позволит дать свою интерпретацию результатов (*не более 1 страницы*).

9. **Список использованных источников** включает в себя:

слово **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ / ПАЙДАЛАНҒАН ДЕРЕКТЕР ТІЗІМ / REFERENCES** (*Нежирными заглавными буквами, шрифт 14 кегль, в центре*).

Очередность источников определяется следующим образом: сначала последовательные ссылки, т.е. источники на которые вы ссылаетесь по очередности в самой статье. Затем дополнительные источники, на которых нет ссылок, т.е. источники, которые не имели место в статье, но рекомендованы вами для кругозора читателям, как смежные работы, проводимые параллельно. Рекомендуемый не *более чем из 20 наименований* (ссылки и примечания в статье обозначаются сквозной нумерацией и заключаются в квадратные скобки). Статья и список литературы должны быть оформлены в соответствии с ГОСТ 7.5-98; ГОСТ 7.1-2003.

10. **Иллюстрации, перечень рисунков** и подрисуночные надписи к ним представляют по тексту статьи. В электронной версии рисунки и иллюстрации представляются в формате TIF или JPG с разрешением не менее 300 dpi.

11. **Математические формулы** должны быть набраны в Microsoft Equation Editor (каждая формула – один объект).



**ARNAU Print»**  
**ЖШС баспаханасында басылған.**  
**050043, Алматы қаласы,**  
**Орбита-3 ықшам ауданы, 55/1.**  
**Байланыс телефоны:**  
**+7 (727) 338-21-36, +7 701 766 0254**  
**arnau\_print@mail.ru**